تم تحميل وعرض المادة من

موقع حلول كتبي

المدرسة أونلاين

موقع

حلول كتبي

https://hululkitab.co

جميع الحقوق محفوظة للقائمين على الموقع

للعودة إلى الموقع إبحث في قوقل عن : موقع حلول كتبي

الفصل 1

مقدمة في علم الكيمياء

Introduction to Chemistry

الفكرة العامة الكيمياء علم أساسي في حياتنا.

1–1 قصة مادتين

الفكرة الرئيسة الكيمياء هي دراسة المادة والتغيرات التي تطرأ عليها.

2–1 الكيمياء والمادة

الفكرة الرئيسة تتناول مجالات علم الكيمياء دراسة الأنواع المختلفة من المادة.

3–1 الطرائق العلمية

الفكرة الرئيسة يتبع العلماء الطريقة العلمية لطرح أسئلة واقتراح إجابات لها واختبارها وتقويم نتائج الاختبارات.

4–1 البحث العلمي

الفكرة الرئيسة بعض البحوث العلمية تؤدي إلى تطوير تقنيات يمكن أن تحسّن حياتنا والعالم من حولنا.

حقائق كيميائية

- إن الكثير من العمليات التي تجري حولنا هي نتيجة تفاعلات كيميائية.
- يدرس الكيميائيون التفاعلات الكيميائية، ومنها صدأ المسامير أو المواد الحديدية الأخرى، وانبعاث الضوء والحرارة الناتجان عن الاحتراق.

وزارة التعليم
Ministry of Education
موقع حلول كتبي

تجربة استهلالية

التحليل

1. **لخص** ملاحظاتك عن الشمعة في أثناء احتراقها وبعد إطفائها.

في أثناء احتراق الشمعة ألاحظ أن كتلة الشمعة تقل طالما كانت مشتعلة و لكن عند إطفائها لا يتغير من كتلتها شئ ، و عند مقارنة كتلة الشمعة قبل الأحتراق و بعد الإطفاء نلاحظ نقص في كتلة الشمعة .

2. **قوّم** أين ذهبت المادة التي فقدت؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة الشمعة لم يتم فقدها و لكن تحولت لشكل آخر في شكل طاقة حرارية و غازات مثل ثاني أكسيد الكربون و بخاء ماء و غيرها من نتائج الإحتراق .

استقصاء هل يمكن أن تختلف كمية المادة المفقودة؟

صمم استقصاء لتحديد العوامل التي يمكن أن تسهم في إعطاء نتيجة مختلفة.

نعم يمكن أن تختلف كمية المادة المفقودة تبعًا لنوع مادة الشمعة و توفر كمية الأكسجين .

نحضر شمعيتن كل منهما من مادة معينة و نشعل الشمعتين نلاحظ أن معدل احتراق كل منهما مختلفة .

موقع حلول كتبي

يمكن اختبار توفر الأكسجين اللازم للأحتراق من خلال احتراق شمعة في الهواء و شمعة مغطاة بناقوس و به كمية أكسجين قليلة . فنلاحظ أن الشمعة المعرضة للأكسجين تحترق بمعدل أسرع من الشمعة المغطاة بالناقوس .

فسر ما سبب التوازن بين غازي الأكسجين والأوزون في طبقة الستراتوسفير؟ ص ١٦

يتكون الأوزون من ذرات الأكسجين المنفردة في طبقة الستراتوسفير بعد تعرض جزيئات الأكسجين للأشعة فوق البنفسجية بحيث تتفاعل كل ذرة منفردة مع جزئ أكسجين مكونة جزئ أوزون و يكون معدل تكوين الأزون مساوي لمعدل تحلل الأوزون إلي أكسجين مرة أخرى لذلك يحدث التوازن بينهما .

ماذا قرأت؟ وضح فوائد وجود طبقة الأوزون في الغلاف الجوي.

تحمي طبقة الأوزون الغلاف الجوي بامتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تسبب أضرار كثيرة للكائنات الحية .

ماذا قرأت؟ فسّر لماذا فكّر العلماء أن مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs آمنة للبيئة؟ ص ١٧

لأن مركبات الكلوروفلوروكربون لا تتفاعل مباشرة مع المواد الأخرى فهي مستقرة لذلك فهي غير سامة عند مقارنتها بأبخرة الأمونيا .

صف كيف تغيرت كمية مركبات الكلوروفلوروكربون في الفترة بين عامي 1977 و 1995م؟ ص ١٨

موقع حلول كتبي

تزايد كبير في معدل تراكم مركبات الكلوروفلوروكربون فوق القارة الجنوبية فقد كان في عام ١٩٧٧م حوالي ١٤٠ جزء في التريليون و لكن أصبح في عام ١٩٩٥م حوالي ٢٧٠ جزء في التريليون إي تزايد للضعف خلال فترة قصيرة جدًا .

التقويم 1-1

1. الفكرة الرئيسة وضح أهمية دراسة الكيمياء للإنسان.

دراسة الكيمياء توفر الكثير من الراحة و الرفاهية للإنسان ، فتستخدم الكيمياء في المنازل و المصانع و في صناعة الكريمات و الأدوية و غيرها من التطبيقات.

2. عرّف المادة الكيميائية، وأعط مثالين لمادتين كيميائيتين.

المادة الكيميائية هي مادة لها تركيب ثابت و محدد و تُسمى بالمادة النقية . و من أمثلة المواد الكيميائية غاز الأوزون و الماء.

3. صف كيف يتكون الأوزون؟ ولماذا يعد مهمًّا؟

عندما يتعرض غاز الأكسجين الثنائي إلى الأشعة فوق البنفسجية يتحلل إلى جزيئات منفردة من الأكسجين و التي تتفاعل مع جزئ أكسجين ثنائي مكونة جزئ أوزون متكون من ٣ ذرات أكسجين . و تحمي طبقة الأوزون الأرض من الأشعة الكونية الفوق بنفسجية الضارة .

موقع حلول كتبي

4. وضّح لماذا طورت مركبات الكلوروفلوروكربون؟ وفيمَ تستعمل؟

طورت مركبات الكلوروفلوروكربون لتحل محل أبخرة الأمونيا الضارة في صناعة الثلاجات و كان هناك اعتقاد بأنها مركبات آمنة و غير سامة لأنها لا تتفاعل مع الأشياء مباشرة كما أنها مستقرة . تستخدم مركبات الكلروفلوروكربون في :

- صناعة الثلاجات و أجهزة التكييف المنزلية .
- صناعة البلوميرات .
- دفع الزاز في علب الرش مثل علب المبيدات الحشرية و علب ملطفات الجو .

5. فَسر سبب قلق العلماء من تزايد أشعة UVB في الجو .

لأن الأشعة الفوق البنفسجية ضارة جدًا بالكائنات الحية فقد تسبب إعتام العين و سرطان الجلد للإنسان و تقلل نواتج المحاصيل الزراعية و تسبب خلل في سلسلة الغذاء خاصة مع تناقص سمك طبقة الأوزون .

6. فَسر سبب ازدياد تركيز CFCs في الغلاف الجوي.

لأنه كان شائع أن مركبات الكلوروفلوروكربون مركبات مستقرة و لا تشكل خطر على البيئة لذلك تزايد استخدمها في الثلاجات و المبردات فتزايد تركزها في الغلاف الجوي .

7. قوّم لماذا كان من المهم تأكيد بيانات دوبسون عن طريق صور الأقمار الاصطناعية؟

موقع حلول كتبي

لقياس كمية غاز الأوزون في الغلاف الجوي و معرفة مدى تناقص سمك طبقة الغاز لما لها من أهمية للكائنات الحية .

ص ١٩

قارن بين الكتلة والوزن.

الكتلة	الوزن
مقدار ما يحتويه الجسم من مادة	مقدار جذاب الأرض للجسم
مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان	يتغير بتغير المكان و من كوكب لآخر
تُقاس بالميزان ذو الكفتين أو الميزان الحساس	يُقاس بالزنبركي
تُقاس بوحدة الكيلوجرام أو الجرام	يُقاس بوحدة النيوتن

ص ٢٠

استنتج. لماذا يستعمل الكيميائيون النماذج لدراسة الذرات؟

الذرات صغيرة جدًا لا تُرى بالعين المجردة أو بالميكرسكوب الضوئي و دراستها صعبة لذلك يستخدم الكيميائيون النماذج لتبسيط دراستها .

ماذا قرأت؟ حدد نوعين آخرين من النماذج التي يستعملها العلماء.

يستخدم علماء الطقس نمادج للرياح و المطر لتوضيح حاله الجو .

يستخدم الكيميائيون برامج الكيمياء النظرية لمحاكاة ما يحدث في التفاعل الكيميائي و التنبأ بحدوثه من عدمه .

موقع حلول كتبي

التقويم 1-2

8. الفكرة الرئيسة فسر سبب وجود عدة فروع لعلم الكيمياء.

لأن الكيمياء تدرس التغيرات التي تطرأ على المادة و هناك أنواع كثيرة من المادة لذلك هناك فروع كثيرة للكيمياء و يركز كل فرع على دراسة معينة أو يتداخل مع فروع أخرى .

9. فسر لماذا يستعمل العلماء الكتلة بدلاً من الوزن في قياساتهم؟

لأن الكتلة مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان و لكن الوزن يتغير كلما بعدنا عن سطح الأرض لذلك فهو غير ثابت يختلف من مكان لآخر فلا يمكن للعلماء الإعتماد عليه في قياساتهم .

10. لخص لماذا يجب على الكيميائيين أن يدرسوا التغيرات التي لا ترى بالعين المجردة؟

لأن هذه التغيرات تحدث تغيرات ملحوظة في المادة قد لا نراها بالعين المجردة و لكن تحدث تغيرات و هدف الكيمياء الأساسي دراسة التغيراتت التي تطرأ على المادة .

11. استنتج سبب استعمال الكيميائيين للنماذج لدراسة المادة التي لا ترى بالعين المجردة.

لتبسيط و تسهيل دراسة المادة التي لا نراها بالعين المجردة .

موقع حلول كتبي

12. سمِّ ثلاثة نماذج يستعملها العلماء، وبين فائدة كل منها.

- يستخدم علماء الهندسة نماذج الجرافيك و النماذج ثلاثية الأبعاد لدراسة التصاميم ومدى تناسبها مع الواقع .
- يستخدم علماء الأرصاد نماذج للرياح و المطر لتوضيح حالة الجو و الخرائط المرسومة.
- يستخدم الكيميائيون برامج حاسوبية توضح تركيب المادة و تفاعلها مع المواد الأخرى .

13. قوِّم كيف يمكن أن يختلف وزنك وكتلتك على سطح القمر (جاذبية القمر تساوي سدس جاذبية الأرض)؟

لا تختلف كتلتي على سطح القمر فالكتلة متساوية على الأرض و على القمر .

يختلف وزني على القمر عن وزني على الأرض فيقل وزني على القمر و يصبح سدس وزني على الأرض لأن الوزن يعتمد على الجاذبية .

14. قوِّم هل يتغير وزنك في أثناء صعودك وهبوطك في المصعد؟ فسّر إجابتك.

نعم يختلف و لكن بمقدار صغير جدًا بسبب الإختلاف في البعد عن سطح الأرض في الصعود و الهبوط .

ص ٢٣

موقع حلول كتبي

التحليل

1. **صف** ما شاهدته في الخطوة 4.

عند وضع الزيت النباتي في الطبق مع الماء لا يذوب الزيت مع الماء و تتكون طبقة من الزيت أعلى الطبق و لكن عند وضع قطرات من سائل التنظيف يتفاعل سائل التنظيف مع الزيت و ينتشر الزيت على الطبق بطريقة معينة .

2. **صف** ما شاهدته في الخطوة 7.

عند وضع سائل التنظيف مع اللبن يتحد سائل التنظيف مع الدهون الموجودة في اللبن و تنتشر صبغات الطعام عن سائل التنظيف .

3. **استنتج** الزيت والدهن في الحليب والشحم ينتميان إلى فئة من المواد تسمى "ليبيدات". ماذا تستنتج عند إضافة المنظف إلى صحن الماء؟

يحدث تفاعل كيميائي بين المنظف و الدهون الموجودة في صحن الماء و لذلك يختلف انتشار الزيت في الماء بعد إضافة سائل التنظيف .

4. **فسّر**. لماذا كانت مهارات الملاحظة مهمة في هذه التجربة؟

الملاحظة مهمة في التجارب العلمية فهي بداية لمعرفة سبب التغيير و دراسة المشكلة .

موقع حلول كتبي

الشكل 10—1 البيانات الكمية معلومات رقمية. أما البيانات النوعية فهي ملاحظات توصف باستعمال الحواس.
عين البيانات الكمية والنوعية في الصورة.

- البيانات النوعية للأول سائل و أخضر اللون ، البيانات الكمية حجمه ١٠٠ مليلتر .
- البيانات النوعية للثاني سائل و بنفسجي اللون ، البيانات الكمية حجمه ٥٠٠ مليلتر .

ماذا قرأت؟ استنتج لماذا تكون الفرضية مؤقتة؟

لأن الفرضية تفسير مؤقت للظاهرة و قابل للإختبار و يمكن أن يكون غير صحيح بعد أختبار صحتها .

ماذا قرأت؟ وضح الفرق بين المتغير المستقل والمتغير التابع. ص ٢٤

موقع حلول كتبي

- المتغير المستقل : هو المتغير الوحيد المخطط لتغييره لقياس تأثيره على باقي أجزاء التفاعل .
- المتغير التابع : هو المتغير الذي يتغير تبعًا لتغير المتغير المستقل .

استنتج إذا أضيف كاشف كيميائي إلى محلول مجهول الحموضة فكيف تحدد ما إذا كان المحلول حمضيًا أو متعادلاً أو قاعديًا؟

نحدد الكاشف المستخدم في تحديد الحموضة سواء الفينولفيثالين أو ميثيل البرتقالي لأن كل كاشف له لون محدد في الوسط الحمضي و المتعادل و القاعدي .

التقويم 1-3

ص ٢٦

15. الفكرة الرئيسة فسر لماذا لا يستعمل العلماء مجموعة محددة من الخطوات في كل بحث يقومون به؟

لأن كل عالم يحاول فهم عالمه بنا على رؤية فردية و إبداع ذاتي و خطوات مختلفة عن العالم الآخر .

16. فرق أعط مثالاً على بيانات كمية وآخر على بيانات نوعية.

البيانات الكمية : هي معلومات رقمية مثل الطول أو الحجم أو السرعة .

البيانات النوعية : هي ملاحظات توصف بالحواس مثل اللون و الشكل و الرائحة و الطعم .

موقع حلول كتبي

17. قَوم طُلب إليك أن تدرس أثر درجة الحرارة في حجم بالون، فوجدت أن حجم البالون يزداد عند تسخينه. ما المتغير المستقل؟ وما المتغير التابع؟ وما العامل الذي بقي ثابتًا؟ وما الضابط الذي ستقارن به؟

- المتغير المستقل هو المتغير المخطط لتغيره و هو هنا درجة الحرارة .
- المتغير التابع هو الذي قيمته تتغير بتغير المتغير المستقل و هنا حجم البالون .
- العامل الثابت هو المتغير الذي لا يسمح بتغييره في التجربة و هنا البالونة و الهواء داخل البالونة و كمية نفخ الهواء .
- الضابط يستخدم للمقارنة في كثير من التجارب وهنا حجم البالونة عند درجة حرارة الغرفة .

18. مَيز وصَف العالم شارل العلاقة المباشرة بين درجة الحرارة والحجم لجميع الغازات عند ضغط ثابت. هل نسمي هذه العلاقة قانون شارل أم نظرية شارل؟ لماذا؟

قانون شارل للغازات لأنه يوضح علاقة أوجدها الله عز وجل في الطبيعية و تم دعمها بعدة تجارب .

19. فَسر النماذجُ العلمية الجيدة يمكن فحصها واستعمالها للقيام بتوقعات. ماذا توقع نموذج مولينا وورولاند عن كمية غاز الأوزون في الجو عند ازدياد كمية CFCs؟

توقع نموذج مولينا وورولاند أن كمية غاز الأوزون تقل في الجو بازدياد كمية الكلوروفلوروكربون لأن هذه المركبات تتكسر في الغلاف الجوي بفعل الأشعة فوق البنفسجية و تعطي الكلور الذي يتفاعل مع غاز الأوزون ليكون غاز الأكسجين و أول أكسيد الكلور و بذلك تتناقص كمية غاز الأوزون .

موقع حلول كتبي

ص ٣٠

اختبار الرسم البياني حدد متى بدأت كمية مركبات CFCs تستقر بعد توقيع ميثاق مونتريال؟

قل استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون منذ توقيع ميثاق مونتريال و لكن منذ عام ١٩٩٢م أستقر استخدمها و بدأ في تقليل تناقص ثقب الأوزون .

ص ٣١

ماذا قرأت؟ بيّن العوامل التي تستثير تكوُّن ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية.

انخفاض درجة الحرارة لتصل إلي – ٧٨ و تكون الغيوم لمدة كافية تساعد على تكون الكلور و البروم الناشطين كيميائيًا ، ارتفاع درجة الحرارة في فصل الربيع مما يؤدي إلي تفاعل الكلور و البروم النشط مع غاز الأوزون و تناقصهما .

قارن كيف تختلف مستويات غاز الأوزون هذه عن المستوى الطبيعي له؟

المستوى الطبيعي لسمك طبقة الأوزون هو ٣٠٠ وحدة دبسون و لكن في القارة المتجمدة هناك تناقص في سمك الطبقة في القارة الجنوبية فتتراوح سمك الطبقة بين ١١٠ ل ٢٠٠ وحدة دبسون وهي قليلة جدا عن الطبيعي .

ص ٣٣

التقويم 1-4

20. **الفكرة الرئيسة** سم ثلاثة منتجات تقنية حسَّنت من حياتنا أو العالم من حولنا.

موقع حلول كتبي

- النانوروبورت الذي سيستخدم في المهام الصعبة و في علاج بعض الأمراض البشرية .
- الألواح الشمسية ساعدت في توفير طاقة نظيفة و متجددة بدل من الوقود الحفري .
- أجهزة التحاليل الطبية المحمولة التي ساعدت في تحديد بعض الأمراض بسهولة .

21. قارن بين البحث النظري والبحث التطبيقي.

- البحث النظري هو بحث للحصول على المعرفة من أجل المعرفة النظرية بدون استخدام تجارب معملية .
- البحث التطبيقي هو بحث لإيجاد حل لمشكلة معينة و تتم فيه تجارب معملية و عملية لإيجاد الحل .

22. صنِّف التقنية، هل هي ناتجة عن البحوث النظرية أو التطبيقية؟ اشرح وجهة نظرك.

التقنية ناتجة من البحوث النظرية و التطبيقية معًا . فالفكرة مبنية على نظرية علمية و دراسة نظرية و يتم تطبيقها في صورة تقنية ، فالتقنية تطبيق لنظرية .

23. لخص السبب وراء كل من:

a. لبس المعطف والنظارة في المختبر.

b. عدم إعادة المواد الكيميائية غير المستعملة إلى العبوة الأصلية.

c. عدم لبس عدسات لاصقة في المختبر.

d. عدم لبس ملابس فضفاضة أو أشياء متدلية مثل الشماغ في المختبر.

موقع حلول كتبي

A. لمنع المواد الكيميائية التي تسبب التهيج و امتصاص الجلد لها .

B. لأن المواد المستعملة قد تكون غير نقية و تسبب فساد العبوة الأصلية .

C. لأن العدسات اللاصقة قد تمتص الأبخرة الموجودة في المختبر و يصعب إزالتها .

D. لسهولة الحركة في المختبر .

24. فسر الأشكال العلمية ما احتياطات السلامة التي ستتخذها عند رؤية رموز السلامة الآتية؟

١. الرمز يدل على درجة حرارة مؤذية لذلك يجب الحذر عند التعامل معها و لبس واقيات الأيد عند لمسها أو مسكها .

٢. الرمز يدل على أنها أبخرة ضارة لذلك يجب ارتداء الكمامات و نظارات المختبر .

٣. الرمز يدل على أنها مواد مهيجة لذلك يجب ارتداء واقي اليدين و عدم تعريض المادة للجلد .

٤. الرمز يدل على أنها قابلة للاشتعال لذلك تجب استخدام المواد بالقرب من اللهب .

مختبر الكيمياء

تصنيف مقدار عسر الماء

ص ٣٥

موقع حلول كتبي

5. أضف قطرة من سائل تنظيف الأواني إلى كل أنبوب، وأغلق الأنابيب بإحكام باستخدام السدادات، ثم رج كل عينة مدة 30 s لتكون رغوة، ثم قس ارتفاع الرغوة باستخدام المسطرة.

جدول البيانات	
العينة	ارتفاع الرغوة
D	7 سم
A	5 سم
B	2 سم

نلاحظ أن ارتفاع الرغوة في الماء المقطر الأكبر بينما ارتفاع الرغوة في الماء العسر هي الأقل .

حلل واستنتج

1. **قارن** أي العينتين أنتجت رغوة أكثر A أم B؟

العينة A التي تحتوي على رغوة أكثر لأنها ماء يسر و لا يحتوي على أملاح الكالسيوم و الماغنسيوم .

3. **احسب** إذا كان حجم عينة الماء العسر الذي حصلت عليه من معلمك 50 mL وتحتوي على 7.3 mg من الماغنسيوم فما مقدار عسر الماء في هذه العينة وفقًا للجدول أدناه؟ (50 mL = 0.5 L).

موقع حلول كتبي

تصنيف مقدار عسر الماء	
التصنيف	كتلة الكالسيوم أو الماغنسيوم mg/L
يسر	0 – 60
متوسط	61 – 120
عسر	121 – 180
عسر جدًا	> 180

كتلة الماغنسيوم في عينة الماء = كتلة الماغنسيوم / عدد اللترات = ٧,٣/٠,٥ = ١٤,٦ مليجرام / لتر

عند الاطلاع على الجدول نجد أن الماء يسر .

4. **تطبيق الطرائق العلمية** حدد المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في هذه التجربة، وهل كان هناك عينة ضابطة في التجربة؟ فسر ذلك. هل توصل زملاؤك إلى النتيجة نفسها؟ لماذا؟

- المتغير المستقل هو نسبة أملاح الكالسيوم و الماغنسيوم في العينة .
- المتغير التابع هو ارتفاع الرغوة .
- العينة الضابطة عينة الماء المقطر .
- توصل زملائي لنفس النتيجة و لكن كان هناك اختلاف بسيط في ارتفاع الرغوة بيننا .

موقع حلول كتبي

5. **تحليل الخطأ** هل يمكن تغيير خطوات العمل لجعل النتائج أكثر دقة؟ فسر ذلك.

- تحري الدقة في قياس حجم الماء في الانابيب التلاتة .
- وضع كميات متساوية تمامًا من سائل التنظيف .
- الدقة في قياس ارتفاع الرغوة و قياسها في نفس الوقت .

25. عرّف كلًّا من المادة الكيميائية والكيمياء.

. و ثابت و تسمى بالمادة النقية .

- الكيمياء : هي فرع من فروع العلوم تهتم بدراسة المادة و دراسة التغيرات التي تطرأ عليها .

26. **الأوزون** في أي طبقات الغلاف الجوي يوجد غاز الأوزون؟

يوجد غاز الأوزون في طبقة السراتوسفير

27. ما العناصر الثلاثة الموجودة في مركبات الكلوروفلوروكربون؟

موقع حلول كتبي

العناصر الموجودة الثلاثة هي الكلور و الفلور و الكربون .

28. لاحظ العلماء أن سُمك طبقة الأوزون يتناقص. ما سبب ذلك؟

بسبب استخدام مواد غير آمنة على البيئة مثل الكلوروفلوروكربون و بعض مركبات الهالوجينات مثل البروم و الكلور و التي تؤدي إلى تفاعل جزيئات الهالوجينات مع غاز الأوزون مكون أول أكسيد الهالوجين و غاز الأكسجين مما يؤدي إلى تناقص غاز الأوزون في الغلاف الجوي .

29. يتكوّن جزيء الأوزون من ثلاث ذرات أكسجين. كم جزيء أوزون ينتج عن 6 ذرات أكسجين، و9 ذرات أكسجين، و27 ذرة أكسجين؟

٦ ذرات أكسجين تكون ٢ جزئ أوزون .

٩ ذرات أكسجين تكون ٣ جزيئات أوزون .

٢٧ ذرة أكسجين تكون ٩ جزيئات أوزون .

30. **قياس التركيز** يبين **الشكل 6–1** أن مستوى CFC كان 272 ppt عام 1995م. وإذا كانت النسبة المئوية تعني أجزاء من المئة، فما النسبة المئوية التي تمثلها 272 ppt؟

النسبة المئوية $= 10^{-12} \times 272$ %

موقع حلول كتبي

إتقان المفاهيم

31. أيّ القياسين يعتمد على قوة الجاذبية: قياس الكتلة أم قياس الوزن؟ فسِّر إجابتك.

الوزن هو الذي يعتمد على قوة الجاذبية لأنه تبعًا لقانون نيوتن الوزن يساوي حاصل ضرب الكتلة في قوة الجاذبية لذلك فمقدار وزن الجسم يعتمد على قوة الجاذبية .

32. أي مجالات الكيمياء يدرس نظريات تركيب المادة، وأيها يدرس تأثير المواد الكيميائية في البيئة؟

الكيمياء النظرية هي التي تتدرس نظريات تركيب الذرة ، الكيمياء البيئية التي تدرس تأثير المواد الكيميائية في البيئة .

33. في أيّ المدينتين الآتيتين تتوقع أن يكون وزنك أكبر: في مدينة أبها التي ترتفع 2200 m عن سطح البحر، أم في مدينة جدة التي تقع عند مستوى سطح البحر؟

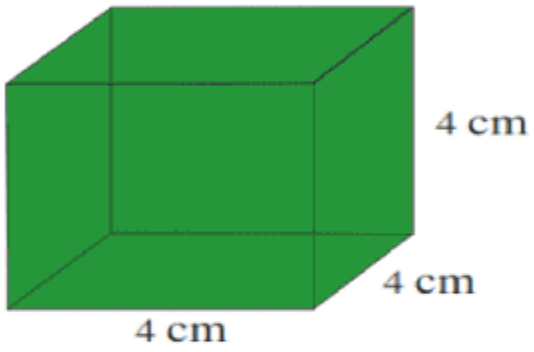
الوزن يعتمد على قوة الجاذبية و تختلف قوة الجاذبية من مكان لآخر على سطح الأرض فتقل الجاذبية كلما ارتفاعنا عن سطح الأرض لذلك الجاذبية في مدينة جدة أكبر من الجاذبية في مدينة أبها . الوزن في مدينة جدة أكبر من وزني في مدينة أبها .

موقع حلول كتبي

34. قـرأت أن "تريليـون ذرة يمكـن أن توضع فـوق نقطة في نهاية هذه الجملة". اكتب العدد تريليون بالأرقام.

العدد تريليون : ١،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠ . واحد و أمامه أثنى عشر صفر .

35. مـا كتلـة المكعب أدنـاه، إذا علمت أنّ كتلـة مكعب طول ضلعه 2 cm من المادة نفسها تساوي 4.0 g.



المكعب الثاني طول ضلعه ٢ سم حجمه = طول الضلع X نفسه Xنفسه = ٢ X ٢X٢ = ٨ سم٣ .

كثافة المكعب= الكتلة / الحجم = ٤/٨ = ٠,٥ جم/سم٣

الكثافة ثابتة للمادة الواحدة المكعب الأول طول ضلعه = ٤ سم حجمه = ٤ X ٤ X ٤ = ٦٤ سم٣

كتلة المكعب = الكثافة X الحجم = ٦٤ X ٠,٥ = ٣٢ جم .

موقع حلول كتبي

36. كيف تختلف البيانات الكمية عن البيانات النوعية؟ أعط مثالاً على كل منهما.

البيانات الكمية : بيانات رقمية يمكن قياسها بالأرقام مثل سرعة الجسم ، الطول و الحجم و الكتلة .
البيانات النو عية : ملاحظات توصف باستعمال الحواس مثل الشكل و اللون و الطعم و الرائحة .

37. ما الفرق بين الفرضية والنظرية والقانون؟

الفرضية : عبارة عن تفسير مؤقت لظاهرة ما أو حدث تمت ملاحظته و هو قابل للإختبار .
النظرية : عبارة عن تفسير لظاهرة طبيعية بناء على مشاهدات و استقصاءات مع مرور الزمن مثل النظرية الذرية و النظرية النسبية .
القانون : عبارة عن وصف لعلاقة أوجدها الله عز وجل في الطبيعية تدعمها عدة تجارب مثل قوانين نيوتن .

38. تجارب مختبرية طلب إليك دراسة مقدار السكر الذي يمكن إذابته في الماء عند درجات حرارة مختلفة. ما المتغير المستقل؟ وما المتغير التابع؟ وما العامل الذي يجب أن يبقى ثابتًا في هذه التجربة؟

المتغير المستقل : درجة الحرارة المختلفة .
المتغير التابع : كمية السكر المذابة في الماء .

موقع حلول كتبي

العامل الثابت كمية الماء في كل مرة ، مقدار تقليب المحلول .

39. بين ما إذا كانت البيانات الآتية نوعية أم كمية:

a. كتلة كأس 6.6g .

b. بلورات السكر بيضاء ولامعة.

c. الألعاب النارية ملونة.

A. بيانات كمية

B. بيانات نوعية

C. بيانات نوعية

40. إذا كانت الأدلة التي جمعتها في أثناء إجراء تجربة ما لا تدعم الفرضية، فماذا يجب عليك تجاه الفرضية؟

إذا كانت كل الأدلة لا تدعم الفرضية فعلينا رفض الفرضية أو التعديل فيها بحيث تتناسب مع الأدلة .

41. تتفاعل ذرة كربون C مع جزيء واحد من الأوزون O_3، وينتج جزيء واحد من أول أكسيد الكربون CO وجزيء واحد من غاز الأكسجين O_2. ما عدد جزيئات الأوزون اللازمة لإنتاج 24 جزيئًا من غاز الأكسجين؟

موقع حلول كتبي

تفاعل جزئ واحد من غاز الأوزون مع الكربون لينتج جزئ واحد من غاز الأكسجين لذلك للحصول على ٢٤ جزئ أكسجين يجب تفاعل ٢٤ جزئ من غاز الأوزون .

42. السلامة في المختبر أكمل كلًّا من الجمل الآتية، بحيث تعبِّر بشكل صحيح عن إحدى قواعد السلامة في المختبر.

a. ادرس واجب المختبر المحدد لك....

b. أبق الطعام والشراب و ....

c. اعرف أين تجد، وكيف تستعمل ....

A. قبل أن تاتي إلى المختبر و إذا كان لديك أسئلة فاطلب مساعدة المعلم .

B. كل المأكولات بعيدًا عن المختبر و لا تأكل فيه أبدًا .

C. طفاية الحريق و الأسعافات الأولية و قواطع الغاز و الكهرباء .

43. إذا كانت خطوات العمل تتطلب إضافة حجمين من الحمض إلى حجم واحد من الماء، وبدأت بـ 25 mL ماء، فما حجم الحمض الذي ستضيفه؟ وكيف تضيفه؟

نضع ضعف كمية الماء و هي ٥٠ مل من الحمض و يجب و ضعه بحذر و ببطء شديد حتى لا أتعرض للأذي .

موقع حلول كتبي

44. **الربط** اذكر مجال الكيمياء الذي يدرس كل موضوع من الموضوعات الآتية: تلوث الماء، هضم الطعام، إنتاج ألياف النسيج، صنع النقود من الفلزات، معالجة الإيدز.

- تلوث الماء : الكيمياء البيئية
- هضم الطعام : الكيمياء الحيوية
- إنتاج ألياف النسيج : كيمياء البلومرات
- صنع النقود من الفلزات :الكيمياء غير العضوية
- معالجة الإيدز : الكيمياء الحيوية

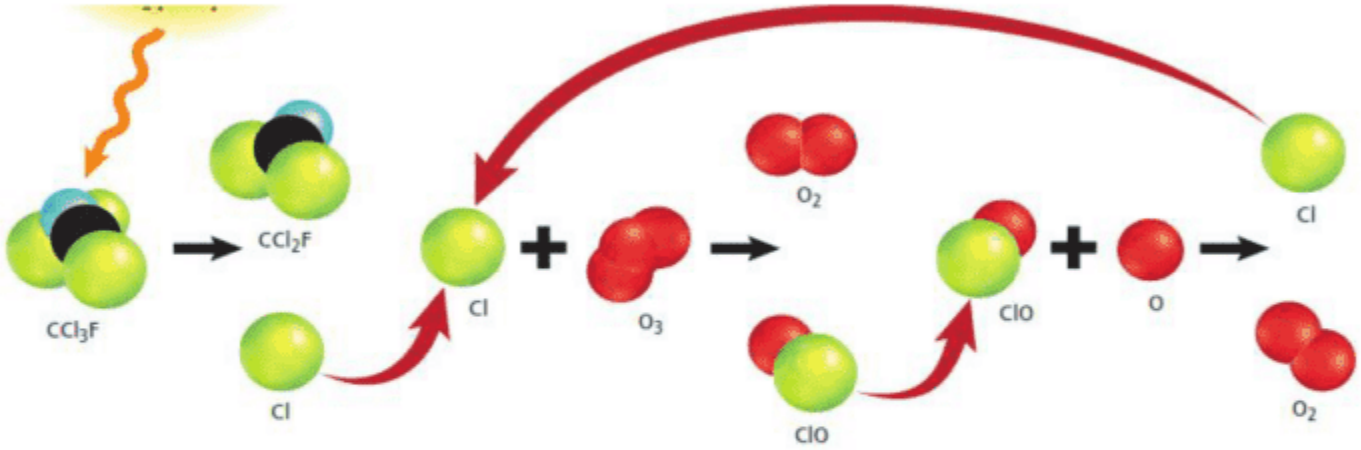
45. **صنّف** تتفكك مركبات CFCs لتكوّن مواد كيميائية تتفاعل مع الأوزون. هل هذه ملاحظة عينية أم مجهرية؟

ملاحظة مجهرية لأنه من الصعب إدراك مثل هذا التفاعل بالملاحظة العينية .

46. **استنزاف غاز الأوزون** اكتب وصفًا تبين فيه استنزاف مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs لغاز الأوزون خلال الزمن.

موقع حلول كتبي

مع تزايد انتاج مركبات الكلوروفلوروكربون في بداية أكتشافها كبديل أمن لأبخرة الأمونيا في المبردات و أجهزة التكييف و خاصة أنه كان شائع أنها آمنة على البيئة و مستقرة . و لكن بدراسة مولينا و رولاند لتأثير هذه المركبات على غاز الأوزون و جدا أن مركبات الكلوروفلوروكربون تتكسر بفعل الأشعة فوق البنفسجية و تكون غاز الكلور الذي يتفاعل مع غاز الأوزون و يسبب النقص له فيكون غاز الأكسجين و أول أكسيد الكلور و تستمر هذه العملية في التفاعل مع الأوزون و تدميره .



47. التقنية اذكر تطبيقات تقنية للكيمياء من واقع حياتك. أعدّ كتيبًا عن اكتشافاتها وتطورها.

هناك تطبيقات تقنية مهمًا للكيمياء في صناعة البطاريات و معالجة المياه و صناعة الأدوية و البلومرات و غيرها من التقنيات التي لا حصر لها .

موقع حلول كتبي

استنزاف غاز الأوزون تختلف مساحة ثقب الأوزون فوق كل من القطبين الشمالي والجنوبي، وتقوم إحدى مؤسسات الدراسات البيئية بجمع البيانات ومراقبة مناطق انخفاض سمك طبقة الأوزون عند كل من القطبين.

الشكل 20—1 يبين متوسط المساحات التي يقل فيها تركيز الأوزون في منطقة القطب الشمالي من فبراير إلى أبريل في السنوات من 1991م إلى 2005م.

48. في أيّ السنوات كانت منطقة نقص الأوزون أكبر ما يمكن؟ وفي أي السنوات كانت أصغر ما يمكن؟

في عام ١٩٩٦م كان النقص أكبر ما يمكن ، و في عامي ٢٠٠٢م و ٢٠٠٤ كان أصغر ما يمكن .

موقع حلول كتبي

49. ما متوسط مساحة هذه المنطقة بين عامي 2000م و2005م؟ قارن بينه وبين متوسط مساحتها بين عامي 1995م و 2000 م؟

لتحديد المتوسط بين عامي ٢٠٠٠م و ٢٠٠٥م نحدد المنطقة في كل عام و نحدد مجموع المناطق و نقسم على عدد المناطق .

المتوسط بين عامي ٢٠٠٠م و ٢٠٠٥ = (عام ٢٠٠٠+ عام ٢٠٠١ + عام ٢٠٠٢ + عام ٢٠٠٣ + عام ٢٠٠٤ + عام ٢٠٠٥) / ٦ = (٤,٣ + ٠,٩ + ٠+ ١,٤ + ٠+ ٥,٨) / ٦ = ٢,٠٦ مليون كيلومتر٢ .

المتوسط بين عامي ١٩٩٥م و ٢٠٠٠م = (عام ١٩٩٥ + عام ١٩٩٦ + عام ١٩٩٧ + عام ١٩٩٨ + عام ١٩٩٩ + عام ٢٠٠٠) / ٦ = (٥,٨ + ١١,٨ + ٦,٤+ ٠,٥ + ٠,٢ + ٤,٣) / ٦ = ٤,٨٣ مليون كيلومتر٢ .
نلاحظ أن مقدار التناقص بين عامي ١٩٩٥ و ٢٠٠٠ أكبر بكثير و يساوي تقريبا ضعف التناقص بين عامي ٢٠٠٠و ٢٠٠٥ .

أسئلة الاختيار من متعدد

1. ما الشيء الذي يجب ألا تفعله في أثناء العمل في المختبر؟

a. قراءة المكتوب على العبوات قبل استعمال محتوياتها.
b. إعادة المتبقي من المواد الكيميائية إلى العبوات الأصلية.
c. استعمال كميات كبيرة من الماء لغسل الجلد الذي تعرض للمواد الكيميائية.
d. أخذ ما تحتاج إليه فقط من المواد الكيميائية.

موقع حلول كتبي

2. ما العامل الذي يبقى ثابتًا أثناء التجربة؟

a. درجة الحرارة.

b. كمية CO_2 المذابة في كل عينة.

c. كمية المشروب الغازي في كل عينة

d. نوع المشروب المستخدم.

3. إذا افترضنا أن جميع البيانات التجريبية صحيحة فإن الاستنتاج المعقول من هذه التجربة هو:

a. تذوب كميات كبيرة من CO_2 في السائل عند درجات حرارة منخفضة.

b. تحتوي العينات المختلفة من المشروب على الكمية نفسها من CO_2 عند كل درجة حرارة.

c. العلاقة بين درجة الحرارة والذائبية للمواد الصلبة هي العلاقة نفسها لـ CO_2.

d. يذوب CO_2 بشكل أفضل في درجات الحرارة العالية.

موقع حلول كتبي

4. الأسلوب العلمي الذي اتبعه هذا الطالب يبين أن:

a. البيانات التجريبية تدعم الفرضية.

b. التجربة تصف بدقة ما يحدث في الطبيعة.

c. تخطيط التجربة ضعيف.

d. يجب رفض الفرضية.

5. المتغير المستقل في التجربة هو:

a. عدد العينات التي تم اختبارها.

b. كتلة CO_2 المستعملة.

c. نوع المشروب المستعمل.

d. درجة حرارة المشروب.

6. أيّ البحوث الآتية مثال على بحث نظري؟

a. إنتاج عناصر اصطناعية لدراسة خواصها.

b. إنتاج مواد بلاستيكية مقاومة للحرارة لاستعمالها في الأفران المنزلية.

c. إيجاد طرائق لإبطاء صدأ الحديد.

d. البحث عن أنواع أخرى من الوقود لتسيير السيارات.

موقع حلول كتبي

7. ما فرع علم الكيمياء الذي يستقصي تحلل مواد التغليف في البيئة؟

a. الكيمياء الحيوية.

b. الكيمياء النظرية.

c. الكيمياء البيئية.

d. الكيمياء غير العضوية.

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤال 8.

أثر شرب الصودا في معدل ضربات القلب		
الطالب	عدد علب الصودا	عدد ضربات القلب / دقيقة
1	صفر	73
2	1	84
3	2	89
4	3	96

8. أيّ الطلاب استُخدم ضابطًا في التجربة:

a. الطالب 1 b. الطالب 2 c. الطالب 3 d. الطالب 4

موقع حلول كتبي

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤالين 9 و10.

الخواص الفيزيائية لثلاثة عناصر				
العنصر	الرمز	درجة الانصهار ($^{\circ}C$)	اللون	الكثافة g/cm^3
صوديوم	Na	897.4	رمادي	0.986
فوسفور	P	44.2	أبيض	1.83
نحاس	Cu	1085	برتقالي	8.92

9. أعط أمثلة على بيانات نوعية تنطبق على الصوديوم.

البيانات النوعية معلومات وصفية للصوديوم الذي رمزه Na و لونه رمادي و هو أقل كثافة من الفوسفور و النحاس و درجة إنصهاره وسط بين الفوسفور و النحاس .

10. أعط أمثلة على بيانات كمية تنطبق على النحاس.

البيانات الكمية معلومات رقمية عن النحاس و هي درجة انصهاره = ١٠٨٥ درجة سليزيوس ، كثافته = ٨,٩٢ جم / سم٣ .

موقع حلول كتبي

11. أعلـن طالـب أن لديه نظرية لتفسـير حصوله على علامة متدنيـة في الاختبار. هل هذا اسـتعمال مناسـب لمصطلح نظرية؟ فسّر إجابتك.

لا تصلح أن تكون نظرية لأن مصطلح نظرية عبارة عن تفسير لظاهرة طبيعية بناء على مشاهدات و استقصاءات مع مرور الزمن و هذا يختلف عن تفسير العلامة المتدنية في الامتحان .

أجب عن السؤالين 12و 13 المتعلقين بالتجربة الآتية:

تبحـث طالبـة كيميـاء في كيفيـة تأثير حجم الجسـيمات في سرعة الذوبان. حيث قامت بإضافة مكعبات سكر، وحبيبات سـكر، وسـكر مطحون على الترتيب إلى ثلاثـة أكواب ماء، وحركـت المحاليـل مدة 10 ثـوانٍ، وسـجلت الوقت الذي استغرقه كل نوع من السكر للذوبان في كل كأس.

12. حدد المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه التجربة. كيف يمكن التمييز بينهما؟

المتغير المستقل : حجم حبيبات السكر المذابة .

المتغير التابع : وقت الذوبان للسكر في كل كأس .

يمكن التمييز بينهما بأن العامل المستقل هو العامل الوحيد الذي يتم تغييره في التجربة لدراسة تأثيره على العوامل الأخرى ، بينما المتغير التابع هو العامل الذي يتغير تبعا لتغير المتغير المستقل .

موقع حلول كتبي

13. ما العامل الذي يجب تركه ثابتًا في هذه التجربة؟ ولماذا؟

العامل الذي يجب تركه هو يمكن أن يكون كمية الماء ، كمية السكر المذاب ، درجة حرارة الماء . يجب أن تكون ثابتة لأنه يصعب تحديد أثر المتغير المستقل و هناك متغير آخر في التجربة .

موقع
حلول كتبي

الفصل 2

المادة - الخواص والتغيرات
Matter– Properties and Changes

الفكرة العامة كل شيء مكون من مادة، وله خواص معينة.

2–1 خواص المادة

الفكرة الرئيسة توجد معظم المواد المألوفة في الحالات الثلاث (الصلبة والسائلة والغازية)، ولها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة.

2–2 تغيرات المادة

الفكرة الرئيسة يمكن أن يحدث للمادة تغيرات فيزيائية وكيميائية.

2–3 المخاليط

الفكرة الرئيسة توجد معظم المواد المألوفة على شكل مخاليط. المخلوط مزيج من مادتين نقيتين أو أكثر.

2–4 العناصر والمركبات

الفكرة الرئيسة المركب مكون من عنصرين أو أكثر متحدَيْن معًا اتحادًا كيميائيًا.

حقائق كيميائية

- الماء هو المادة الوحيدة على الأرض التي توجد طبيعيًا في الحالات الصلبة والسائلة والغازية.
- يبقى للماء التركيب نفسه، سواء أكان متجمدًا في مكعب ثلج، أم متدفقًا في نهر، أم في الهواء في صورة بخار ماء.
- يغطي الماء حوالي 70% من سطح الأرض.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

تجربة استهلالية

ص ٤٣

كيف يمكنك ملاحظة التغير الكيميائي؟

التحليل

1. **صف** أي تغيرات شاهدتها في أثناء التجربة.

حدثت عدة تغيرات في هذه التجربة و منها :

- تحول الخشب إلي جمرة و تصاعد دخان منها و ذلك نتيجة لتفاعل احتراق حدث لها .
- تصاعد فقاعات هواء عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلي أنبوبة فلز الخارصين .
- حدوث اشتعال بفرقعة عند تقريب الجمرة من انبوبة تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الخارصين .

2. **استنتج** سبب تكون فقاعات عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى فلز الخارصين.

عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى فلز الخارصين يحدث تفاعل كيميائي بينهما و يحل الخارصين محل هيدروجين الحمض في تفاعل يُسمى تفاعل الإحلال و تصاعد غاز الهيدروجين الذي يسبب الفقاعات .

$$2HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

3. **استنتج** ما الذي حدث للجمرة المتوهجة في الخطوة 10؟ لماذا لم يحدث ذلك في الخطوة 6؟

موقع حلول كتبي

يحدث للجمرة في رقم ١٠ اشتعال بفرقعة و ذلك بسبب تصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة بينما لا يحدث هذا في الخطوة رقم ٦ لعدم وجود غاز الهيدروجين .

استقصاء لماذا انتظرت قبل استعمال شظية الخشب؟ صمم تجربة لتحديد ما إذا كانت النتائج ستختلف مع الوقت.

انتظر دقيقة حتى أسمح بالتفاعل بالحدوث و أعطي وقت كافي للهيدروجين لكي يصعد و لكن في حالة الإنتظار مدة طويلة عند تقريب شظية الخشب للأنبوبة لا يحدث شئ لأن الهيدروجين قد تصاعد .

ماذا قرأت؟ سَمِّ حالات المادة. ص ٤٥

توجد المادة في ثلاث حالات هي الصلبة و السائلة و الغازية بالإضافة إلى حالة البلازما .

ماذا قرأت؟ قارن خواص السوائل والمواد الصلبة من حيث ترتيب جسيماتها.

المادة الصلبة متراصة و مرتبة بإحكام ، المادة السائلة أقل تراص و ترتيب من المادة الصلبة .

مختبر حل المشكلات
السبب والنتيجة

ص ٤٦

موقع حلول كتبي

التفكير الناقد

1. فسر لماذا يجب ضبط خروج الغاز المضغوط من الأسطوانة؟

الغاز في الأسطوانة تحت ضغط كبير و بمجرد فتح الأسطوانة يخرج بكميات كبيرة دون السيطرة عليه و قد يسبب مشاكل في التجربة أو المختبر لذلك يجب ضبط الغاز قبل فتح المكبس .

2. توقع ماذا يحدث إذا فتح صمام أسطوانة الغاز بشكل كامل فجأة، أو ثقبت الأسطوانة؟

بمجرد فتح الصمام يحدث صوت مثل الفرقعة و قد يحدث انفجار بسبب فرق الضغط الكبير الموجود في الأسطوانة و خارجها لذلك يجب فتح الصمام تدريجيًا .

ماذا قرأت؟ عرف الخاصية الفيزيائية، وأعط أمثلة عليها. ص ٤٧

الخاصية الفيزيائية هي خاصية من خواص المادة النقية و يمكن ملاحظتها و قياسها دون التغيير في تركيب المادة و من أمثلتها الكثافة و درجة الإنصهار و الرائحة و اللون .

موقع حلول كتبي

استنتج سمّ خاصية غير مميزة لأحد التوابل المبينة في الشكل.

اللون و الملمس خواص غير مميزة لنوع معين من التوابل فكثير من التوابل تتشابه في اللون و الملمس .

ماذا قرأت؟ قارن بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية. ص ٤٨

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
خاصية من خواص المادة النقية و يمكن ملاحظتها و قياسها دون التغيير في تركيب المادة .	قدرة المادة على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى .
لا يحدث تغيير في تركيب المادة	يحدث تغيير في تركيب المادة
و من أمثلتها الكثافة و درجة الإنصهار و الرائحة و اللون	من أمثلتها صدأ الحديد ، تأكل المعادن ، تغير لون المادة نتيجة لتفاعل مع مادة أخرى .

التقويم 2-1 ص ٤٩

1. الفكرة الرئيسة **كون** جدولاً يصف حالات المادة الثلاث من حيث شكلها وحجمها وقابليتها للانضغاط.

موقع حلول كتبي

الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
لها شكل ثابت لا تأخذ شكل الإناء الموجودة فيه	تأخذ شكل الإناء الموجودة فيه	تأخذ شكل الإناء الموجودة فيه فليس لها شكل محدد .
لها حجم ثابت لا تأخذ حجم الأناء الموجودة فيه	لها حجم ثابت لا تأخذ حجم الإناء الموجودة فيه	ليس لها حجم ثابت و تأخذ حجم الإناء الموجودة فيه
غير قابلة للإنضغاط	غير قابلة للإنضغاط	قابلة للإنضغاط

2. صف الخواص التي تصف المادة على أنها مادة كيميائية نقية.

المادة الكيميائية النقية لها تركيب ثابت و محدد مثل الماء النقي يكون ثابت التركيب من أي مكان أُخذت منه العينة

3. صنف كلًا من الخواص الآتية إلى فيزيائية وكيميائية:
   a. الحديد والأكسجين يكوِّنان الصدأ.
   b. الحديد أكبر كثافة من الألومنيوم.
   c. يحترق الماغنسيوم ويتوهج عند إشعاله.
   d. الزيت والماء لا يمتزجان.
   e. ينصهر الزئبق عند $-39^{\circ}C$.

A. خواص كيميائية
B. خواص فزيائية
C. خواص كيميائية

موقع حلول كتبي

D. خواص فزيائية

E. خواص فزيائية

4. **نظّم.** كوّن جدولاً يقارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية. أعط مثالين على كل نوع منها.

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
خاصية من خواص المادة النقية و يمكن ملاحظتها و قياسها دون التغيير في تركيب المادة .	قدرة المادة على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى .
هناك خواص فيزيائية مميزة و خواص غير مميزة للمادة	هناك خواص كيميائية مميزة و خواص غير مميزة للمادة
لا يحدث تغيير في تركيب المادة	يحدث تغيير في تركيب المادة
و من أمثلتها الكثافة و درجة الإنصهار و الرائحة و اللون	من أمثلتها صدأ الحديد ، تأكل المعادن ، تغير لون المادة نتيجة لتفاعل مع مادة أخرى .

ماذا قرأت؟ عرف التغير الكيميائي.

ص ٥١

موقع حلول كتبي

التغير الكيميائي هو حدوث تفاعل كيميائي و تغير للمادة لتكون مادة جديدة لها خواص جديدة مثل صدأ الحديد و تعفن الطعام .

مسائل تدريبية

ص ٥٢

5. استعن بالبيانات في الجدول أدناه للإجابة عن السؤالين الآتيين:

كم جرامًا من البروم تفاعل، وكم جرامًا من المركب نتج؟

تفاعل الألومنيوم مع سائل البروم		
المادة	قبل التفاعل	بعد التفاعل
ألومنيوم	10.3 g	0.0 g
سائل البروم	100.0 g	8.5 g
المركب	0.0 g	

عدد جرامات البروم المتفاعلة = عدد جرامات البروم قبل التفاعل – عدد جرامات البروم بعد التفاعل = ١٠٠ - ٨,٥ = ٩١,٥ جم .

عدد جرامات المركب الناتج = عدد جرامات البروم المتفاعلة + عدد جرامات الألومنيوم المتفاعلة = ٩١,٥ + ١٠,٣ = ١٠١,٨ جم .

6. حصل طالب في تجربة لتحليل الماء على 10.0 g هيدروجين و 79.4 g أكسجين. ما مقدار الماء المستعمل في هذه العملية؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة الماء المتفاعل = كتلة الماء المتحلل

موقع حلول كتبي

كتلة الماء المتحلل = كمية الأكسجين + كمية الهيدروجين = ١٠+ ٧٩,٤ = ٨٩,٤ جم ماء .

7. أضاف طالب 15.6 g صوديوم إلى كمية وافرة من غاز الكلور، وبعد انتهاء التفاعل حصل على 39.7 g من كلوريد الصوديوم. ما كتلة كل من الكلور والصوديوم المتفاعلين؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة الصوديوم و الكلور المتفاعل = كتلة كلوريد الصوديوم الناتج

كتلة كلوريد الصوديوم = ٣٩,٧ جم كتلة الصوديوم = ١٥,٦ جم كتلة الكلور = ؟

كتلة الكلور + كتلة الصوديوم = كتلة كلوريد الصوديوم

؟ + ١٥,٦ = ٣٩,٧ كتلة الكلور = ٣٩,٧ – ١٥,٦ = ٢٤,١ جم كلور .

8. تفاعلت عينة مقدارها 10.0 g من الماغنسيوم مع الأكسجين لتكوين 16.6 g من أكسيد الماغنسيوم. كم جرامًا من الأكسجين تفاعل؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة الماغنسيوم و الأكسجين المتفاعل = كتلة أكسيد الماغنسيوم الناتج

كتلة أكسيد الماغنسيوم = ١٦,٦ جم كتلة الماغنسيوم = ١٠ جم كتلة الأكسجين = ؟

كتلة الأكسجين + كتلة الماغنسيوم = كتلة أكسيد الماغنسيوم

؟ + ١٠ = ١٦,٦ كتلة الأكسجين = ١٦,٦ – ١٠ = ٦,٦ جم أكسجين .

9. **تحفيز** تفاعل 106.5 g من حمض الهيدروكلوريك $HCl_{(g)}$ مع كمية مجهولة من الأمونيا $NH_{3(g)}$ لإنتاج 157.5 g من كلوريد الأمونيوم $NH_4Cl_{(s)}$. ما كتلة الأمونيا $NH_{3(g)}$ المتفاعلة؟ وهل طبق قانون حفظ الكتلة في هذا التفاعل؟ فسّر إجابتك.

موقع حلول كتبي

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة الأمونيا و حمض الهيدروكلوريك المتفاعلة = كتلة كلوريد الأمونيا الناتج

كتلة كلوريد الأمونيا = ١٥٧,٥ جم كتلة الحمض = ١٠٦,٥ جم كتلة الأمونيا = ؟

كتلة الحمض + كتلة الأمونيا= كتلة كلوريد الأمونيا

؟ + ١٠٦,٥ = ١٥٧,٥ كتلة الأمونيا = ١٥٧,٥ – ١٠٦,٥ = ٥١ جم أمونيا

نعم التفاعل طبق قانون حفظ الكتلة لأن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج .

التقويم 2-2

ص ٥٣

10. الفكرة الرئيسة صنف الأمثلة الآتية إلى تغيرات فيزيائية أو كيميائية.

a. سحق علبة ألومنيوم.

b. تدوير علب الألومنيوم المستعملة لإنتاج علب جديدة.

c. اتحاد الألومنيوم مع الأكسجين لإنتاج أكسيد الألومنيوم.

A. تغير فيزيائي

B. تغير فيزيائي

C. تغير كيميائي

11. صف نتائج التغير الفيزيائي، وأعط ثلاثة أمثلة عليه.

التغير الفيزيائي هو تغير في مظهر المادة و لكن يظل تركيبها الكيميائي ثابت لا يتغير مثل تشكيل صفيحة نحاس لكرة ، تحول الجليد لماء ، تكسير لوح زجاجي .

موقع حلول كتبي

12. صف نتائج التغير الكيميائي، واذكر أربعة أدلة على حدوثه.

التغير الكيميائي هو تحول المادة إلي مادة جديدة مختلفة التركيب و الخواص وذلك بحدوث تفاعل كيميائي لها . و هناك أدلة على حدوث التغيير الكيميائي منها تغير اللون ، تغير الطعم و الرائحة و تغيير الخواص الفيزيائية مثل الكثافة و الإنجذاب للمغناطيس .

13. احسب. حل المسائل الآتية:

a. إذا تفاعل 22.99 g من الصوديوم تمامًا مع 35.45 g من الكلور فما كتلة كلوريد الصوديوم الناتج؟

b. إذا تفاعل 12.2 g من مادة X مع عينة من Y ونتج 78.9 g من XY فما كتلة Y المتفاعلة؟

(a) طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج

كتلة الصوديوم + كتلة الكلور = كتلة كلوريد الصوديوم

كتلة كلوريد الصوديوم = ٢٢,٩٩ + ٣٥,٤٥ = ٥٨,٤٤ جم كلوريد صوديوم .

(b) طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج

كتلة العينة (X) + كتلة العينة (Y) = كتلة الناتج (XY)

١٢,٢ + كتلة العينة (Y) = ٧٨,٩

كتلة العينة (Y) = ٧٨,٩ – ١٢,٢ = ٦٦,٧ جم من العينة Y

موقع حلول كتبي

14. قوّم إذا قال لك صديق: "إذا كان تركيب المادة لا يتغير خلال التغير الفيزيائي فإن مظهرها لا يتغير". فهل هو على صواب؟ فسر إجابتك.

لا، ليس على صواب . لأن التغير الفيزيائي يصاحبه تغير في المظهر و لكن لا يحدث أي تغيير في تركيب المادة

ماذا قرأت؟ قارن بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة، وأعط أمثلة عليها.

ص ٥٥

المخلوط المتجانس	المخلوط غير متجانس
مخلوط له تركيب ثابت و تمتزج مكوناته بانتظام ، لو أخذت عينة من أي جزء تجدها مثل الجزء الأخر	مخلوط لا تمتزج مكوناته و تركيبه غير منتظم
لا يمكنك التمييز بين مكوناتها	يمكنك التمييز بين مكوناتها
مثل : السبائك المعدنية ، العصائر	مثل : سلطة الخضار ، عصير البرتقال الطبيعي

ص ٥٧

التحليل

1. **سجل** عدد الأصباغ التي يمكنك تحديدها على ورقة الترشيح.
علّم حدود دوائر الألوان.

موقع حلول كتبي

يمكنني ملاحظة ٣ ألوان على الورقة .

2. **استنتج** لماذا ترى ألوانًا مختلفة في أماكن مختلفة من الورقة؟

لأن الحبر عبارة عن مزيج من هذه الألوان يتم فصلها عن طريق الكروموتوجرفي بسبب الإختلاف في الحركة لكل لون لذلك نرى الألوان في أماكن مختلفة .

3. **قارن** النتائج التي حصلت عليها بالأشكال التي حصل عليها زملاؤك. فسر الاختلافات التي قد تظهر.

تشابهت نتائجي مع زملائي في عدد الألوان التي ظهرت و هي ثلاثة الوان و لكن أختلفت في اماكن الالوان قليلا .

التقويم 2-3

ص ٥٧

15. الفكرة الرئيسة صنف كلًّا مما يأتي إلى مخلوط متجانس أو غير متجانس.

a. ماء الصنبور b. الهواء c. فطيرة الزبيب.

A. مخلوط متجانس
B. مخلوط متجانس
C. مخلوط غير متجانس

موقع حلول كتبي

16. قارن بين المخاليط والمواد النقية.

- المخاليط : مزيج من مادتين نقيتين أو أكثر و قد تكون متجانسة أو غير متجانسة ، ليس للمخلوط تركيب كيميائي ثابت و محدد ، الخواص الفيزيائية مثل الكثافة و درجة الإنصهار غير محددة .
- المادة النقية : مادة لها تركيب ثابت و محدد و تكون متجانسة و خواصها الفيزيائية ثابتة .

17. سمِّ طريقة الفصل التي يمكن استعمالها في فصل مكونات المخاليط الآتية:

a. سائلين عديمي اللون.

b. مادة صلبة غير ذائبة مخلوطة مع سائل.

c. كرات زجاجية حمراء وزرقاء متساوية في الحجم والكتلة.

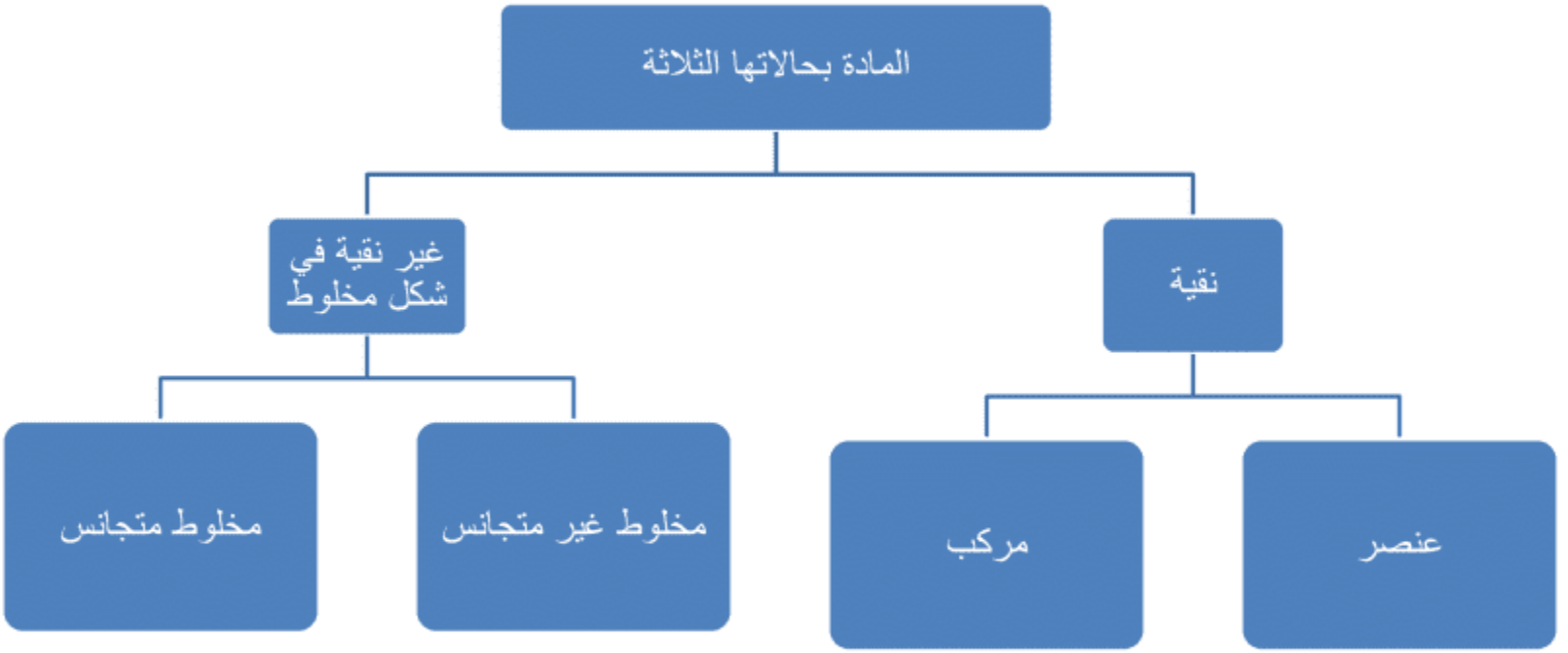
A. التقطير

B. الترشيح

C. باليد عن طريق إختلاف اللون

18. صمم خريطة مفاهيمية تلخص العلاقات بين المادة، والعناصر، والمركبات، والمواد الكيميائية النقية، والمخاليط المتجانسة، والمخاليط غير المتجانسة.

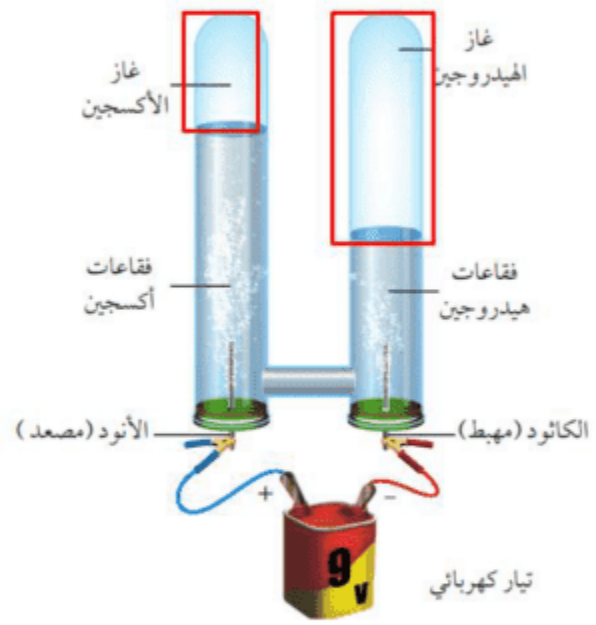
موقع حلول كتبي



موقع حلول كتبي

ماذا قرأت؟ عرف العنصر والمركب. ص ٥٩

- العنصر : هو مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر بالطرق الفيزيائية و الكيميائية و كل عنصر له رمز كيميائي و عدد ذري خاص به .
- المركب : هو مادة كيميائية تتكون من مادتين مختلفتين أو أكثر متحدين كيميائيًا معًا .



الشكل 18–2 يتحلل الماء إلى مكوناته: الأكسجين والهيدروجين بعملية التحليل الكهربائي.

حدد النسبة بين كمية الهيدروجين وكمية الأكسجين المنطلقين خلال التحليل الكهربائي للماء.

ص ٦٠

كمية الأكسجين ضعف كمية الهيدروجين لأن عدد مولات الهيدروجين في الماء ضعف عدد مولات الأكسجين في الماء (H_2O)

موقع حلول كتبي

ماذا قرأت؟ اشرح عملية التحليل الكهربائي.

هي عملية لفصل المركبات إلي عناصرها باستخدام التيار الكهربي مثل فصل الماء إلى الهيدروجين و الأكسجين ، يتم وضع المركب المراد فصله في المحلل الكهربي و يوصل بالأنود و الكاثود و ينفصل كل عنصر تبعًا لشحنته .

ماذا قرأت؟ لخص الأنواع المختلفة من المادة، وكيف يرتبط بعضها مع بعض؟ ص ٦١

المادة توجد على صورتين أما نقية أو غير نقية في شكل مخلوط مزيج من مادتين أو أكثر . المادة النقية يتم مزجها بطريقة فزيائية لتكون مخلوط و هذا المخلوط يمكن أن يكون مخلوط متجانس مثل الفولاذ أو مخلوط غير متجانس مثل الدم . و المادة النقية يمكن أن عنصر واحد أو مركب من عدة عناصر مرتبطة كيميائيًا مع بعضها .

ماذا قرأت؟ اكتب نص قانون النسب الثابتة.

المركب يتكون دائمًا من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة مهما إختلفت كمياتها . كما أن كتلة المركب تساوي مجموع كتل العناصر المكونة له .

مسائل تدريبية ص ٦٢

19. عينة من مركبٍ مجهولٍ كتلتها 78.0 g، تحتوي على 12.4 g هيدروجين. ما النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين في المركب؟

النسبة المئوية بالكتلة (%) للهيدروجين = (كتلة الهيدروجين / كتلة المركب) X ١٠٠ = (١٢,٤/٧٨) X ١٠٠= ١٥,٨٩ % هيدروجين .

موقع حلول كتبي

20. يتفاعل 1.0 g هيدروجين كليًّا مع 19.0 g فلور. ما النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين في المركب الناتج؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة المركب الناتج

كتلة المتفاعلات = كتلة الهيدروجين + كتلة الفلور = ١ + ١٩ = ٢٠ جم

كتلة المركب النهائية = ٢٠ جم .

النسبة المئوية بالكتلة (%) للهيدروجين = (كتلة الهيدروجين / كتلة المركب) X ١٠٠ = (١/٢٠) X ١٠٠ = ٥ % هيدروجين .

21. تتفاعل 3.5 g من العنصر X مع 10.5 g من العنصر Y لتكوين المركب XY . ما النسبة المئوية بالكتلة لكل من العنصرين X و Y في المركب الناتج؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة المركب الناتج

كتلة المتفاعلات = كتلة العنصر (X)+ كتلة العنصر (Y) = ٣,٥ + ١٠,٥ = ١٤ جم

كتلة المركب النهائية = ١٤ جم .

النسبة المئوية بالكتلة (%) للعنصر (X) = (كتلة العنصر (X) / كتلة المركب) X ١٠٠ = (٣,٥/١٤) X ١٠٠ = ٢٥ % للعنصر X

النسبة المئوية بالكتلة (%) للعنصر (Y) = (كتلة العنصر (Y) / كتلة المركب) X ١٠٠ = (١٠,٥/١٤) X ١٠٠ = ٧٥ % للعنصر Y

نلاحظ أن مجموع النسب للعنصرين = ١٠٠%

موقع حلول كتبي

22. تـم تحليـل مركبين مجهولين فَوُجِد أن المركب الأول يحتوي على 15.0 g هيدروجين و 120.0 g أكسـجين، وأن المركب الثاني يحتوي على 2.0 g هيدروجين و 32.0 g أكسجين. هل المركبان مركب واحد؟ فسِّر إجابتك.

نحدد نسبة الهيدروجين أو الأكسجين في المركبين و التركيب الكتلي لكل مركب .
كتلة المركب الأول = كتلة الأكسجين + كتلة الهيدروجين = ١٥+١٢٠ = ١٣٥ جم .
النسبة المئوية بالكتلة (%) للهيدروجين = (كتلة الهيدروجين / كتلة المركب) X ١٠٠ = (١٥/١٣٥) X ١٠٠ = ١١,١١ % هيدروجين للمركب الأول .

كتلة المركب الثاني = كتلة الأكسجين + كتلة الهيدروجين = ٢+٣٢ = ٣٤ جم .
النسبة المئوية بالكتلة (%) للهيدروجين = (كتلة الهيدروجين / كتلة المركب) X ١٠٠ = (٢/٣٢) X ١٠٠ = ٥,٨٨ % هيدروجين للمركب الثاني .

النسب مختلفة لذلك المركبات مختلفة .

23. تحفيز مركبان كل ما تعرفه عنهما أنهما يحتويان على النسبة بالكتلة نفسها من الكربون. هل هما المركب نفسه؟ فسِّر إجابتك.

يمكن أن يكون نفس المركب و يمكن أن يكونا مركبان مختلفين . لأن هناك مركبات مختلفة تحتوي على نفس عدد مولات الكربون و نفس الكتلة و لكن تحتوي على عناصر آخرى مختلفة .

موقع حلول كتبي

ماذا قرأت؟ اكتب نص قانون النسب المتضاعفة بكلماتك الخاصة ص ٦٣

في المركبات المتكونة من نفس العناصر تكون النسبة بين كتلة اي عنصر إلى كتلة العناصر الآخرى نسبة عددية بسيطة و صحيحة .

اختبار الرسم البياني فسر لماذا تكون نسبة كتلتي النحاس في المركبين 1: 2؟

لأن كمية النحاس في المركب الأول ضعف كميته في المركب الثاني لذلك النسبة بينهما ١: ٢ .

التقويم 2-4

ص ٦٤

24. الفكرة الرئيسة **قارن** بين العناصر والمركبات.

العنصر : هو مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر بالطرق الفيزيائية و الكيميائية و كل عنصر له رمز كيميائي و عدد ذري خاص به .

المركب : هو مادة كيميائية تتكون من مادتين مختلفتين أو أكثر متحدين كيميائيًا معًا و يتم فصله إلى مكوناته بطرق كيميائية بصعوبة مثل التحليل الكهربي .

25. صف الملامح التنظيمية الأساسية للجدول الدوري للعناصر.

يضم العناصر الموجودة في جدول ليسهل دراستها و يتكون من ١٨ مجموعة رأسية و ٧ دورات أفقية بعدد مستويات الطاقة الرئيسية . و كانت المجموعة الواحدة من العناصر لها خصائص فيزيائية و كيميائية متشابهة .

موقع حلول كتبي

26. فسّر كيف ينطبق قانون النسب الثابتة على المركبات؟

ينص قانون النسب الثابتة بأن المركب يتكون دائمًا من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة ، مهما اختلفت كمياتها . كما أن كتلة المركب الواحد تساوي مجموع كتل العناصر المكونة له .

27. اذكر مثالين لمركبات ينطبق عليها قانون النسب المتضاعفة.

- مركب الماء و فوق أكسيد الهيدروجين .
- مركبات مكونة من نحاس و كلور .

28. أكمل الجدول الآتي، ثم حلل البيانات الموجودة فيه لتقرر ما إذا كان المركب I والمركب II هما المركب نفسه. إذا كان المركبان مختلفين فاستعمل قانون النسب المتضاعفة لتبين العلاقة بينهما.

بيانات تحليل مركبين للحديد

المركب	الكتلة الكلية (g)	كتلة Fe (g)	كتلة O (g)	النسبة المئوية بالكتلة للحديد	النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين
I	75.00	52.46	22.54	١	٢
II	56.00	43.53	12.47	٣	٤

النسبة المئوية بالكتلة (%) للحديد في المركب الأول = (كتلة الحديد/ كتلة المركب) X ١٠٠ = (٥٢,٤٦/٧٥) X ١٠٠ = ٦٩,٩٤ % حديد للمركب الأول .

موقع حلول كتبي

النسبة المئوية بالكتلة (%) للأكسجين في المركب الأول = (كتلة الأكسجين/ كتلة المركب) X ١٠٠ = (٢٢,٥٤/٧٥) X ١٠٠ = ٣٠,٠٥% أكسجين للمركب الأول .

النسبة المئوية بالكتلة (%) للحديد في المركب الثاني = (كتلة الحديد/ كتلة المركب) X ١٠٠ = (٤٣,٥٣/٥٦) X ١٠٠ = ٧٧,٧٣ % حديد للمركب الثاني .

النسبة المئوية بالكتلة (%) للأكسجين في المركب الثاني = (كتلة الأكسجين/ كتلة المركب) X ١٠٠ = (١٢,٤٧/٥٦) X ١٠٠ = ٢٢,٢٧% أكسجين للمركب الثاني .

النسب مختلفة لذلك فهما مركبين مختلفين .

و لتحديد النسب بينهما نحدد نسبة الحديد للأكسجين في المركبين .

- نسبة الحديد : الأكسجين في المركب الأول

٥٢,٤٦: ٢٢,٥٤ = ٢,٣٢

- نسبة الحديد : الأكسجين في المركب الثاني

٤٣,٥٣ : ١٢,٤٧ = ٣,٤٩

نحدد نسبة الكتل للمركب الأول : نسبة الكتل للمركب الثاني

٢,٣٢ : ٣,٤٩ بالقسمة على أقل عدد للحصول على رقم صحيح

٢,٣٢/٢,٣٢ : ٣,٤٩/٢,٣٢

١ : ١,٥ بالضرب في ٢ للحصول على رقم صحيح

٢ : ٣

موقع حلول كتبي

29. احسب النسبة المئوية بالكتلة للهيدروجين وللأكسجين في الماء بالرجوع إلى الجدول الدوري.

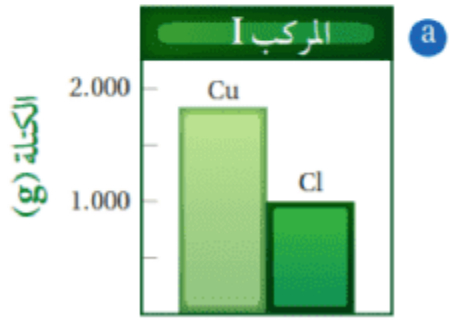
الكتلة المولية للماء H_2O = كتلة الأكسجين + ٢ (كتلة الهيدروجين) = ١٦ +٢ = ١٨ جم ماء .

كتلة الأكسجين في ١ مول من الماء = ١٦

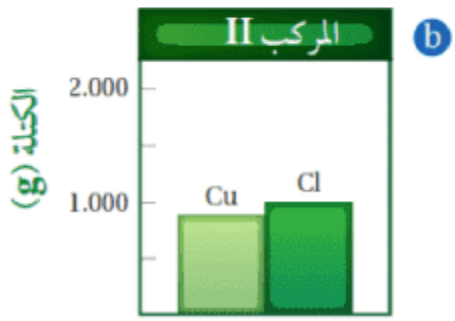
النسبة المئوية بالكتلة (%) للأكسجين في الماء = (كتلة الأكسجين/ كتلة الماء) X ١٠٠ = (١٦/١٨) X ١٠٠ = ٨٨,٨٨% أكسجين للماء .

النسبة المئوية بالكتلة (%) للهيدروجين في الماء = (كتلة الهيدروجين/ كتلة الماء) X ١٠٠ = (٢/١٨) X ١٠٠ = ١١,١٢% هيدروجين للماء .

30. ارسم رسماً بيانيًّا يوضح قانون النسب المتضاعفة.



رسم بياني بالأعمدة يقارن الكتل النسبية للنحاس والكلور في المركب I.



رسم بياني بالأعمدة يقارن الكتل النسبية للنحاس والكلور في المركب II.

رسم بياني بالأعمدة يقارن الكتل النسبية للنحاس في كلا المركبين. النسبة هي 2:1.

موقع حلول كتبي

مختبر الكيمياء

تحديد نواتج التفاعل الكيميائي

حلّل واستنتج

1. **لاحظ واستنتج** صف التغيرات التي لاحظتها في الخطوة 6. هل كان هناك دليل على حدوث تغير كيميائي؟ توقع المواد الناتجة.

نلاحظ تآكل سلك النحاس الموجود في محلول نترات الفضة و تغير لونه للأبيض الفضي و يصبح هش قابل للتكسير . نعم يحدث تفاعل كيميائي احلال أحادي يحل النحاس محل الفضة في محلول نترات الفضة .

2. **قارن** ابحث في أحد المصادر لتحديد ألوان كل من فلز الفضة، ونترات النحاس في الماء، ثم قارن هذه المعلومات بملاحظاتك على المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في الخطوة 6.

لون نترات النحاس في الماء يكون زرقاء ، لون فلز الفضة يكون أبيض فضي و يترسب على سلك النحاس .

3. **حدّد** يبعث النحاس ضوءًا أزرق مائلاً إلى الخضرة في اختبار اللهب. هل تؤكد ملاحظاتك وجود النحاس في السائل الذي جُمع في الخطوة 11؟

موقع حلول كتبي

النسبة الأكبر هو وجود فلز الفضة أما فلز النحاس فيحل محل لبفضة و يكون نترات النحاس الذائبة في المحلول .

4. **صنّف** من أي أنواع المخاليط يعد نترات الفضة في الماء؟
أيّ أنواع المخاليط تكوَّن بعد الخطوة 6؟

نترات الفضة ذائب في الماء لذلك فهو محلول متجانس أما بعد إضافة النحاس يكون مخلوط غير متجانس .

ص ٦٩

31. اذكر ثلاثة أمثلة على مواد كيميائية نقية، وبيِّن لماذا هي نقية؟

الأكسجين و الماء و كلوريد الصوديوم . مواد نقية لأن لها تركيب ثابت و منتظم لا يتغير بتغير العينات من مكان لآخر .

32. هل ثاني أكسيد الكربون مادة كيميائية نقية؟ ولماذا؟

نعم مادة نقية لأن له تركيب ثابت و منتظم .

33. اذكر ثلاث خواص فيزيائية للماء.

الماء مادة عديمة اللون ، درجة غليان الماء ١٠٠ سليزيوس ، درجة الإنصهار صفر سليزيوس .

موقع حلول كتبي

34. أيّ الخواص الآتية مميزة للمادة؟ وأيها غير مميزة؟

a. درجة الانصهار **b.** الكتلة

c. الكثافة **d.** الطول

A. خاصه مميزه

B. خاصية غير مميزة

C. خاصة مميزة

D. خاصة غير مميزة

35. هل العبارة الآتية صحيحة أم لا؟ علل إجابتك.
"لا تتأثر الخواص بالضغط ودرجة الحرارة".

العبارة غير صحيحة لأن الخواص الفيزيائية مثل الضغط و الحرارة تؤثر على الخواص الكيميائية و قد تغير من المادة .

36. اذكر حالات المادة الثلاث، وأعط أمثلة عليها.

حالات المادة الثلاثة هي الحالة الصلبة مثل الجليد و الخشب ، الحالة السائلة مثل الماء و الحليب ، الحالة الغازية مثل بخار الماء و الأكسجين .

37. صنّف المواد الآتية إلى صلبة أو سائلة أو غازية في ضوء حالاتها في درجات الحرارة العادية: الحليب، الهواء، النحاس، الهيليوم، الماس، الشمع.

موقع حلول كتبي

اللحليب سائل ، الهواء غاز ، النحاس صلب ، اللهليوم غاز ، الماس صلب ، الشمع صلب .

38. صنّف الخواص الآتية إلى فيزيائية أو كيميائية.

a. للألومنيوم لون فضي.

b. كثافة الذهب $19\ g/cm^3$.

c. يشتعل الصوديوم عند وضعه في الماء.

d. يغلي الماء عند $100^{\circ}C$.

e. تتكوّن طبقة سوداء على الفضة.

f. الزئبق سائل في درجات الحرارة العادية.

A. خاصية فيزيائية

B. خاصية فيزيائية

C. خاصية كيميائية

D. خاصية فيزيائية

E. خاصية كيميائية

F. خاصية فيزيائية

39. فُرِّغت علبة حليب في وعاء. صف التغيرات الحادثة في شكل الحليب وحجمه نتيجة ذلك.

موقع حلول كتبي

عند نقل الحليب إلى الوعاء يتخذ الحليب نفس شكل الوعاء الموجود فيه و لكن يظل حجم الحليب ثابت لا يتغير .

40. درجة الغليان عند أيّ درجة حرارة يغلي 250 mL من الماء، و1000 mL من الماء؟ هل درجة غليان الماء خاصية مميزة أم غير مميزة؟

كلا من العينتين يغليان عند درجة حرارة واحدة لأن درجة الغليان خاصية فيزيائية مميزة للماء فأي عينة ماء تغلى عند درجة حرارة واحدة و هي ١٠٠ سليزيوس .

41. التحليل الكيميائي أراد عالم أن يعين مادة مجهولة بناء على خواصها الفيزيائية. المادة لونها أبيض، ولم تفلح المحاولات في تحديد درجة غليانها. استعمل **الجدول 6—2** أدناه لتسمي هذه المادة.

الجدول 6-2 الخواص الفيزيائية لبعض المواد المألوفة

المادة	اللون	الحالة عند 25°C	درجة الغليان (°C)
أكسجين	عديم اللون	غاز	−183
ماء	عديم اللون	سائل	100
سكروز	أبيض	صلب	يتحلل
كلوريد الصوديوم	أبيض	صلب	1413

مادة صلبة بيضاء لذلك فهي سكروز أو كلوريد الصوديوم و لكن المادة لا يستطيع تحديد درجة الغليان لأنها تتحلل لذلك فهي مادة السكروز .

موقع حلول كتبي

42. صنّف كلًّا من التغيرات الآتية إلى كيميائي أو فيزيائي:

a. كسر قلم جزأين.

b. تجمد الماء وتكوين الجليد.

c. قلي البيض. **d.** حرق الخشب.

e. تغير لون ورق الشجر في فصل الخريف.

A. تغير فيزيائي

B. تغير فيزيائي

C. تغير كيميائي

D. تغير كيميائي

E. تغير كيميائي

43. هـل يعد تخمـر الموز عمليـة فيزيائية أم كيميائية؟ فسّـر ذلك.

تغير كيميائى لأنه حدث تغير فى تركيب الموز و تكون نتائج جديدة لذلك فهو تغير كيميائي .

44. هل يعد تغير حالة المادة عملية فيزيائية أم كيميائية؟ فسّر ذلك.

تغير حالة المادة عملية فيزيائية لأنه لا يحدث أي تغير في تركيب المادة و أنما تتحول من شكل لشكل آخر .

موقع حلول كتبي

45. اذكر أربعة مؤشرات على حدوث التفاعل الكيميائي.

- تغير اللون
- تصاعد غاز
- تغير الطعم و الرائحة
- تحلل المواد

46. **صدأ الحديد** يتحد الحديد مع الأكسجين في وجود بخار الماء لتكوين أكسيد الحديد، أو ما يعرف بصدأ الحديد.
ما المواد المتفاعلة، وما المواد الناتجة؟

المواد المتفاعلة هي الحديد و الأكسجين و بخار الماء ، المواد الناتجة هي أكسيد الحديد المصدئ أو كما يُعرف بصدأ الحديد .

47. بعد أن اشتعلت شمعة مدة ثلاث ساعات بقي نصفها.
وضّح لماذا لا يخالف هذا المثال قانون حفظ الكتلة؟

نصف الشمعة المحترقة تحولت لغازات متصاعدة و طاقة حرارية لذلك لا تتعارض مع قانون حفظ الكتلة لأن هنا تحولت الكتلة من مادة لمادة أخرى مع حفظها .

48. وضّح الفرق بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي.

موقع حلول كتبي

- التغير الفيزيائي هو تغير في مظهر المادة و لكن يظل تركيبها الكيميائي ثابت لا يتغير مثل تشكيل صفيحة نحاس لكرة ، تحول الجليد لماء ، تكسير لوح زجاجي .
- التغير الكيميائي هو تحول المادة إلي مادة جديدة مختلفة التركيب و الخواص وذلك بحدوث تفاعل كيميائي لها . و هناك أدلة على حدوث التغيير الكيميائي منها تغير اللون ، تغير الطعم و الرائحة و تغيير الخواص الفيزيائية مثل الكثافة و الإنجذاب للمغناطيس .

49. إنتاج الأمونيا تفاعل 28.0 g من النيتروجين كليًا مع 6.0 g هيدروجين. ما كتلة الأمونيا الناتجة؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة المركب الناتج

كتلة المتفاعلات = كتلة الهيدروجين + كتلة النيتروجين = ٦ + ٢٨ = ٣٤ جم

كتلة الأمونيا النهائية = ٣٤ جم .

50. تفاعل 45.98 g صوديوم مع كمية زائدة من غاز الكلور، فنتج 116.89 g من كلوريد الصوديوم. ما كتلة غاز الكلور الذي استهلك في هذا التفاعل؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة المركب الناتج

كتلة كلوريد الصوديوم = ١١٦,٨٩جم .

كتلة المتفاعلات = كتلة الصوديوم + كتلة الكلور = ٤٥,٩٨ + كتلة الكلور = ١١٦,٨٩ جم

كتلة الكلور = ١١٦,٨٩- ٤٥,٩٨ = ٧٠,٩١ جم كلور .

موقع حلول كتبي

51. تتحلل مادة ما كتلتها 680.0 g إلى عناصرها بالتسخين.
ما مجموع كتل عناصرها بعد التسخين؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة االنتائج
يجب العلم أن الكتلة محفوظة لذلك كتلة المادة قبل التسخين = كتلة عناصرها بعد التسخين = ٦٨٠ جم .

52. عند حرق 180.0 g جلوكوز في وجود 192.0 g أكسجين
نتج ماء وثاني أكسيد الكربون. فإذا كانت كتلة الماء الناتج
108.0 g، فما كتلة ثاني أكسيد الكربون الناتج؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج
كتلة المتفاعلات = كتلة الجلوكوز + كتلة الأكسجين = ١٨٠+١٩٢ = ٣٧٢ جم .
كتلة النتائج = كتلة الماء + كتلة ثاني أكسيد الكربون = ١٠٨ + كتلة ثاني أكسيد الكربون = ٣٧٢جم
كتلة ثاني أكسيد الكربون = ٣٧٢- ١٠٨ = ٢٦٤ جم ثاني أكسيد الكربون .

53. صف خواص المخلوط.

مزيج من مادتين نقيتين أو أكثر ، كل مادة من المخلوط تحتفظ بخواصها ، يمكن أن مخلوط متجانس أو مخلوط غير متجانس .

موقع حلول كتبي

54. اذكر طريقة الفصل التي يمكن استعمالها لفصل المخاليط الآتية:

a. برادة الحديد والرمل.

b. الرمل والملح.

c. مكوّنات الحبر.

d. غازي الهيليوم والأكسجين.

A. المغناطيس

B. نذوب المخلوط في الماء فلا يذوب الرمل و يتم فصله بالترشيح أما محلول الماء و الملح فيتم تسخينه و يتبخر الماء و يظل الملح .

C. الكروماتوجرافي

D. تبريد الغازين و تحويلهم لسائل ثم نعمل تقطير للسائل النتائج و يتم الفصل على أساس

55. ما صحة العبارة الآتية: "المخلوط مادة ناتجة عن اتحاد مادتين أو أكثر كيميائيًا"؟ فسّر إجابتك.

العبارة غير صحيحة لأن المخلوط هو مزيج بين مواد بطريقة فيزيائية و يمكن فصل المزيج إلى مكوناته مرة ثانية و ليس هناك أي ارتباط كيميائي .

موقع حلول كتبي

56. فيـم يختلف المخلـوط المتجانـس عن المخلـوط غير المتجانس؟

- المخلوط المتجانس مخلوط له تركيب ثابت و تمتزج مكوناته بانتظام ، لو أخذت عينة من أي جزء تجدها مثل الجزء الأخر ، لا يمكنك التمييز بين مكوناتها مثل : السبائك المعدنية ، العصائر .
- المخلوط غير المتجانس مخلوط لا تمتزج مكوناته و تركيبه غير منتظم يمكنك التمييز بين مكوناتها مثل : سلطة الخضار ، عصير البرتقال الطبيعي .

57. مـاء البحـر مكون من ملح ورمل ومـاء. هل هو مخلوط متجانس أو غير متجانس؟ فسّر إجابتك.

مخلوط غير متجانس لأن يمكن تمييزبعض مكوناته و هي الرمل كما أن تركيبه غير منتظم لذلك فهو غير متجانس .

58. ما الكروماتوجرافيا؟ وكيف تعمل؟

الكروماتوجرافيا هي طريقة لفصل مكونات المخلوط بالاعتماد على جاذبية كل مكون من مكونات المخلوط لسطح مادة معينة .

59. عرِّف العنصر.

العنصر : هو مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر بالطرق الفيزيائية و الكيميائية و كل عنصر له رمز كيميائي و عدد ذري خاص به .

موقع حلول كتبي

60. صحّح العبارات الآتية:

a. العنصر مزيج من مركبين أو أكثر.

b. عندما تذوب كمية من السكر كليًّا في الماء ينتج محلول غير متجانس.

A. العنصر مادة كيميائية نقية لا يمكن تجزئتها إلى أجزاء أصغر بالطرق الفيزيائية و الكيميائية و كل عنصر له رمز كيميائي و عدد ذري خاص به .

B. ينتج محلول متجانس .

61. ما أهم إسهامات العالم منديليف في الكيمياء؟

صمم منديليف جدولا نظم فيه العناصر الموجودة في ذلك الوقت على أساس التشابهة في الكتلة .

62. سمِّ العناصر المكونة لكل من المواد الآتية:

a. ملح الطعام $NaCl$ **b.** الإيثانول C_2H_5OH

c. الأمونيا NH_3 **d.** البروم Br_2

A. صوديوم و كلور

B. كربون و هيدروجين و أكسجين

C. هيدروجين و نيتروجين

D. البروم فقط

موقع حلول كتبي

63. هل يمكن التمييز بين العنصر والمركّب؟ كيف؟

نعم يمكن التمييز بينهما . المركب يمكن تجزئته بطرق كيميائية صعبة إلى العناصر المكونة له أما العنصر فلا يمكن تبسيطه إلى أبسط ما هو عليه .

64. هل تختلف خواص المركب عن خواص العناصر المكوّنة له؟

نعم تختلف خواص المركب عن خواص المواد المكونة له مثل اختلاف الماء عن مكونيه الأكسجين و الهيدروجين .

65. ما القانون الذي يشير إلى أن المركب يتكوّن من العناصر نفسها متحدة بنسب كتلية ثابتة؟

قانون النسب الثابتة .

66. ما النسبة المئوية بالكتلة للكربون في $44.0\ g\ CO_2$؟

كتلة الكربون في ثاني أكسيد الكربون = ١٢ جم

النسبة المئوية بالكتلة للكربون = (كتلة الكربون / كتلة ثاني أكسيد الكربون) X ١٠٠ = (١٢/٤٤) X ١٠٠ = ٢٧,٢٧ % كربون .

موقع حلول كتبي

67. صنف المركّبات الواردة في **الجدول 7–2** إلى: (1:1)، (2:2)، (1:2)

الجدول 7-2 نسب العناصر في المركبات

المركب	أبسط نسب صحيحة للعناصر
NaCl	١
CuO	٢
H_2O	٣
H_2O_2	٤

١. ١:١
٢. ١:١
٣. ٢:١
٤. ٢:٢

68. تحتوي عينة كتلتها 25.3 g من مركب ما على 0.8 g أكسجين. ما النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين في المركّب؟

كتلة الأكسجين في العينة = ٠,٨ جم كتلة العينة = ٢٥,٣ جم

النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (٠,٨/٢٥,٣) X ١٠٠ = ٣,١٦ % أكسجين .

موقع حلول كتبي

69. يتحد الماغنسيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الماغنسيوم. إذا تفاعل 10.57 g ماغنسيوم تمامًا مع 6.96 g أكسجين فما النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين في أكسيد الماغنسيوم؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج

كتلة أكسيد الماغنسيوم = كتلة الأكسجين + كتلة الماغنسيوم = ١٠,٥٧+٦,٩٦ = ١٧,٥٣ جم أكسيد ماغنسيوم .

كتلة الأكسجين في العينة = ٦,٩٦ جم كتلة العينة = ١٧,٥٣ جم

النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (٦,٩٦/١٧,٥٣) X ١٠٠ = ٣٩,٧ % أكسجين .

70. عند تسخين أكسيد الزئبق فإنه يتحلل إلى زئبق وأكسجين. إذا تحلل 28.4 g من أكسيد الزئبق ونتج 2.0 g أكسجين فما النسبة المئوية بالكتلة للزئبق في أكسيد الزئبق؟

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج

كتلة أكسيد الزئبق المتحلل = كتلة الأكسجين + كتلة الزئبق

كتلة الزئبق = كتلة أكسيد الزئبق المتحلل – كتلة الزئبق = ٢٨,٤ – ٢ = ٢٦,٤ جم زئبق

النسبة المئوية بالكتلة للزئبق = (كتلة الزئبق/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (٢٦,٤/٢٨,٤) X ١٠٠ = ٩٢,٩٥ % زئبق .

موقع حلول كتبي

71. يتحد الكربون مع الأكسجين ويكوّن مركّبين، يحتوي الأول منهما على 4.82 g كربون لكل 6.44 g أكسجين، ويحتوي الثاني على 20.13 g كربون لكل 53.7 g أكسجين. ما نسبة الكربون إلى كتلة ثابتة من الأكسجين في المركّبين المذكورين؟

- المركب الأول :

كتلة الكربون = ٤,٨٢ جم كتلة الأكسجين = ٦,٤٤ جم

كتلة الكربون : كتلة الأكسجين

٤,٨٢ : ٦,٤٤ بالقسمة على ٤,٨٢

١ كربون : ١,٣٣ أكسجين

- المركب الثاني

كتلة الكربون = ٢٠,١٣ جم كتلة الأكسجين = ٥٣,٧ جم

كتلة الكربون : كتلة الأكسجين

٢٠,١٣ : ٥٣,٧ بالقسمة على ٢٠,١٣

١ كربون : ٢,٦٦ أكسجين

لذلك نسبة الكربون إلى الأكسجين في المركب الأول : نسبة الكربون إلى الأكسجين في المركب الثاني

(١,٣٣ : ٢,٦٦) = ٢

موقع حلول كتبي

72. عينة كتلتها 100.0 g من مركّب ما تحتوي على 64.0 g من الكلور. ما النسبة المئوية بالكتلة للكلور في المركّب؟

النسبة المئوية بالكتلة للكلور = (كتلة الكلور / كتلة العينة) X ١٠٠ = (٦٤/١٠٠) X ١٠٠ = ٦٤ % كلور .

73. ما القانون الذي تستعمله لمقارنة CO مع CO_2 ؟ فسّر ذلك. دون اللجوء إلى أي حسابات، حدّد أيّ المركّبين يحتوي على نسبة مئوية بالكتلة أعلى للأكسجين.

نستخدم قانون النسب المتضاعفة . النسبة المئوية الكتلية للأكسجين في ثاني أكسيد الكربون أكبر لأن عدد مولات الكربون بها ضعف عدد المولات في أول أكسيد الكربون .

74. أكمل **الجدول 8–2** الآتي:

الجدول 8-2 كتل العناصر في المركبات

المركب	كتلة المركب (g)	كتلة الأكسجين (g)	النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين	كتلة العنصر الثاني في المركب (g)
CuO	84.0	16	١	٢
H_2O	18.0	16	٣	٤
H_2O_2	34.0	32	٥	٦
CO	28.0	16	٧	٨
CO_2	44.0	32	٩	١٠

موقع حلول كتبي

١. النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (١٦/٨٤) X ١٠٠ = ١٩,٠٤ % أكسجين .

٢. كتلة النحاس = ٨٤-١٦ = ٦٨ جم نحاس .

٣. النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (١٦/١٨) X ١٠٠ = ٨٨,٨٨ % أكسجين .

٤. كتلة الهيدروجين = ١٨-١٦ = ٢ جم هيدروجين .

٥. النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (٣٢/٣٤) X ١٠٠ = ٩٤,١١ % أكسجين .

٦. كتلة الهيدروجين = ٣٤-٣٢ = ٢ جم هيدروجين .

٧. النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (١٦/٢٨) X ١٠٠ = ٥٧,١٤ % أكسجين .

٨. كتلة الكربون = ٢٨- ١٦ = ١٢ جم كربون

٩. النسبة المئوية بالكتلة للأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة العينة) X ١٠٠ = (٣٢/٤٤) X ١٠٠ = ٧٢,٧٢ % أكسجين .

١٠. كتلة الكربون = ٤٤- ٣٢ = ١٢ جم كربون .

75. أيّ حالات المادة قابلة للانضغاط؟ وأيها غير قابلة للانضغاط؟ فسّر إجابتك.

الحالة الغازية هي الحالة الوحيدة القابلة للانضغاط بسبب المسافات البينية و التباعد الكبير بين الجزيئات ،

موقع حلول كتبي

بينما الحالتين الصلبة و السائلة غير قابلتين للانضغاط بسبب التراص و المسافات البينية المحدودة بين الجزيئات لذلك غير قابلة للانضغاط .

76. صنّف المخاليط الآتية إلى متجانسة أو غير متجانسة:

a. النحاس الأصفر (سبيكة من الخارصين والنحاس)

b. السَّلطة. **c.** الدم.

d. مسحوق شراب مذاب في الماء.

A. مخلوط متجانس

B. مخلوط غير متجانس

C. مخلوط متجانس

D. مخلوط متجانس

77. يتحد الفوسفور مع الهيدروجين ليكون الفوسفين. وفي هذا التفاعل يتحد 123.9 g من الفوسفور مع كمية وافرة من الهيدروجين لإنتاج 129.9 g فوسفين، وبعد انتهاء التفاعل بقي 310.0 g من الهيدروجين غير متفاعل. ما كتلة الهيدروجين التي استعملت في هذا التفاعل؟ وما كتلة الهيدروجين قبل التفاعل؟

موقع حلول كتبي

طبقًا لقانون حفظ الكتلة فإن كتلة المتفاعلات = كتلة النتائج

كتلة الفوسفين الناتج = ١٢٩,٩ جم كتلة الفوسفور المتفاعل = ١٢٣,٩ جم

كتلة الفوسفور + كتلة الهيدروجين = كتلة الفوسفين

١٢٣,٩ + كتلة الهيدروجين = ١٢٩,٩

كتلة الهيدروجين = ١٢٩,٩ – ١٢٣,٩ = ٦ جم

كتلة الهيدروجين المستعملة في التفاعل = ٦ جم

كتلة الهيدروجين المتبقى = ٣١٠ جم

كتلة الهيدروجين قبل التفاعل = كتلة الهيدروجين المتبقى + كتلة الهيدروجين المستخدم في التفاعل = ٣١٠+٦ = ٣١٦ جم .

78. إذا كان لديك 100 ذرة من الهيدروجين، و100 ذرة من الأكسجين، فما عدد جزيئات الماء التي يمكن أن تكوّنها؟

هل تستعمل جميع الذرات الموجودة من كلا العنصرين؟

إذا كان الجواب لا، فما الذي يبقى؟

١ مول من جزئ الماء يحتوي على ٢ مول من الهيدروجين و ١ مول من الأكسجين . أي بنسبة ٢ : ١

نفترض أن عدد المولات هو عدد الذرات

لذلك لتكوين ٥٠ جزئ من الماء نحتاج إلي ١٠٠ ذرة من الهيدروجين و ٥٠ ذرة من الأكسجين .

لا يتم استعمال جميع الذرات الموجودة من العنصرين و لكن يتبقى ٥٠ ذرة من الأكسجين .

موقع حلول كتبي

79. صنّف المواد الآتية إلى مواد نقية، أو مخلوط متجانس، أو مخلوط غير متجانس:

a. الهواء **c.** التراب **e.** الترسبات

b. الدخان **d.** الماء النقي **f.** الماء الموحل

A. مخلوط متجانس
B. مخلوط غير متجانس
C. مخلوط غير متجانس
D. مخلوط متجانس
E. مواد نقية
F. مخلوط غير متجانس

80. حدّد ما إذا كان كل مما يأتي مخلوطًا متجانسًا أم مخلوطًا غير متجانس، أم مركبًا، أم عنصرًا:

a. ماء الشرب النقي. **c.** الهيليوم.

b. الماء المالح. **d.** ماء البحر. **e.** الهواء.

A. مركب
B. مخلوط متجانس
C. عنصر
D. مخلوط غير متجانس
E. مخلوط متجانس

موقع حلول كتبي

81. الطبخ اذكر الخواص الفيزيائية للبيض قبل سلقه وبعده. بناء على ملاحظاتك، هل يحدث تغير فيزيائي أو تغير كيميائي عند سلق البيض؟ فسّر إجابتك.

البيضة قبل سلقها تتكون من بياض شفاف اللون لزج و صفار لزج و لكن بعد السلق بيكون البياض صلب و الصفار صلب أيضاً و يعتبر هذا تغير كيميائي لأن درجة الحرارة أحدثت تغيير في تركيب البيضة .

82. البيتزا هل البيتزا مخلوط متجانس أو غير متجانس؟

البيتزا مخلوط غير متجانس لأنه يمكن التمييز بين مكونات البيتزا و فصلها .

83. يتفاعل الصوديوم كيميائيًا مع الكلور ليكوّن كلوريد الصوديوم. هل كلوريد الصوديوم مخلوط أو مركّب؟

كلوريد الصوديوم مركب لأنه نتج من اتحاد مادتين كيميائيا و بينهما روابط أيونية و يكون المركب الناتج مختلف في خواصه عن مكواناته و يصعب فصل المركب بالطرق الفيزيائية .

84. بيِّن ما إذا كان اتحاد العناصر الآتية يؤدي إلى تكوين مركّب أو مخلوط:

a. $H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow$ ماء

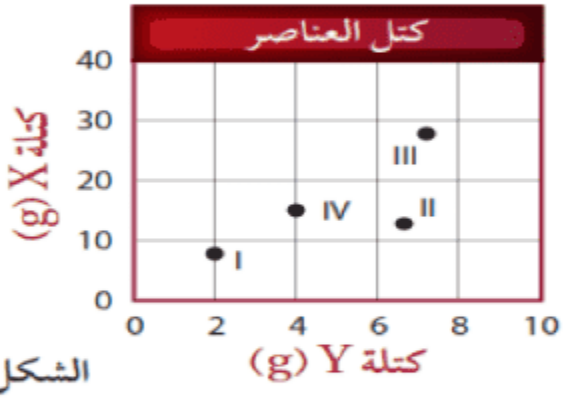
b. $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow$ هواء

موقع حلول كتبي

A. اتحاد الهيدروجين و الأكسجين لتكوين مركب الماء لأنه نتج عنه مادة جديدة لا يمكن فصلها بالطرق العادية

B. اما غازي النيتروجين و الأكسجين فهو مخلوط متجانس من الهواء .

85. تفسير البيانات يحتوي مركّب على عنصرين X و Y. حُللت أربع عينات (IV، III، II، I) ذات كتل مختلفة، ثم رُسمت كميات العنصرين في كل عينة بيانيًّا كما في **الشكل 22—2** أدناه.



الشكل 22—2

a. ما العينات المأخوذة من المركّب نفسه؟ كيف عرفت؟

b. ما النسبة تقريبًا لكتلة X إلى كتلة Y في العينات من المركّب نفسه؟

c. ما النسبة تقريبًا لكتلة X إلى كتلة Y في العينات التي ليست من المركّب نفسه؟

موقع حلول كتبي

A. العينات المأخوذة من نفس المركب هي I , IV , III لأن النسب بينهما متساوية و هما على خط مستقيم في الرسم البياني لذلك فهما من نفس المركب .

B. النسبة لكتلة X إلى كتلة Y هي مقلوب الميل و تساوي النسبة بينهما في أي من المركبات الثلاثة التي تقع على خط مستقيم ١ : ٣,٨

C. النسبة بين كتلة X و كتلة Y هي في حدود ١ : ١,٩٣

86. طبِّق الهواء خليط مكون من غازات كثيرة، ومنها النيتروجين والأكسجين والأرجون. هل يمكن استخدام عملية التقطير لفصل الغازات المكونة للهواء؟ فسّر إجابتك.

يمكن استخدام التقطير في حالة تجميد هذه الغازات و تحويلها إلى سوائل و يمكن فصل هذه السوائل بالتقطير نظرا لاختلاف درجة تبخر كل غاز .

87. تحليل هل يعد خروج الغاز من عبوة المشروب الغازي المفتوحة تغيرًا فيزيائيًا، أم تغيرًا كيميائيًا؟ فسّر إجابتك.

هو تغير فيزيائي بالنسبة لثاني أكسيد الكربون لأن تركيبه لم يختلف سواء في العبوة أو خارج العبوة و لكن بالنسبة

للمشروب الغازي نفسه خروج كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون يغير من طعم المشروب و يؤدي إلي تغير كيميائي .

موقع حلول كتبي

88. مركّبات الرصاص عينة من مركب تحوي 4.46 g من الرصاص لكل 1g من الأكسجين، وعينة أخرى كتلتها 68.54g تحوي 28.26 g من الأكسجين. هل العينتان من المركّب نفسه؟ فسّر إجابتك.

نحدد نسبة الرصاص و الاكسجين في كل عينة و من خلال النسبة نحدد

العينة الأولى

نسبة الرصاص / نسبة الأكسجين = ٤,٤٦ / ١ = ٤,٤٦

العينة الثانية

كتلة الرصاص = ٦٨,٥٤- ٢٨,٢٦ = ٤٠,٢٨ جم كتلة الأكسجين = ٢٨,٢٦ جم

نسبة الرصاص / نسبة الأكسجين = ٤٠,٢٨ / ٢٨,٢٦ = ١,٤٢

النسب مختلفة لذلك فالعينة لمركبين مختلفين .

89. ما الكيمياء؟

هي فرع من فروع العلوم يهتم بدراسة المادة و التغيرات التي تطرأ عليها .

90. ما الكتلة؟

الكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة .

موقع حلول كتبي

الجدول 9-2 كتل العناصر في المركبات

اسم الصيغة	الصيغة الكيمائية	الملاحظات
الفحم	عنصر الكربون (الكربون الأسود)	نتج عن تقطير الخشب في وعاء مغلق.
الأزرق المصري	سليكات النحاس الكالسيوم $CaCuSi_4O_{10}$	مركب بلوري يحوي شوائب زجاج.
النيلة	$C_{16}H_{10}N_2O_2$	تم تحضيرها من نباتات مختلفة من جنس الشبرق أو القطف.
أكسيد الحديد الأحمر (الهيماتيت) وهو المكون الرئيسي للصدأ	Fe_2O_3	يستخدم بصورة مستمرة في كافة المناطق الجغرافية وطوال الزمن.
الزنجار	$CuCO_3 . Cu(OH)_2$	مركبات أخرى من النحاس تحوي كربونات، تسمى الزنجار.

92. a. قارن نسبة الكربون بالكتلة لكل من الفحم، والنيلة، والزنجار.

b. قارن نسبة الأكسجين بالكتلة لأكسيد الحديد الأحمر مع الأزرق المصري.

موقع حلول كتبي

A. نسبة الكربون في الفحم = ١٠٠% كربون .

نسبة الكربون في النيلة = (كتلة الكربون / كتلة جزئ نيلة) X ١٠٠ = (١٩٢/٢٦٢,٢٧) X ١٠٠ = ٧٣,٢ % كربون .

نسبة الكربون في الزنجار = (كتلة الكربون / كتلة جزئ زنجار) X ١٠٠ = (١٢/٢٢١) X ١٠٠ = ٥,٤ % كربون .

B. نسبة الأكسجين في أكسيد الحديد الأحمر = (كتلة الأكسجين / كتلة جزئ أكسيد الحديد الأحمر) X ١٠٠ = (٤٨/١٥٩,٧) X ١٠٠ = ٣٠ % أكسجين .

نسبة الأكسجين في الأزرق المصري = (كتلة الأكسجين / كتلة جزئ الازرق المصري) X ١٠٠ = (١٦٠/٣٧٥,٥) X ١٠٠ = ٤٢,٦ % أكسجين .

93. اذكر مثالًا على عنصر ومثالًا على مركب، مستعينًا **بالجدول 2-9** أعلاه.

مثال على عنصر الفحم و هو يتكون من عنصر الكربون .

مثال على مركب أكسيد الحديد الأحمر .

94. هل يعد إنتاج الفحم بالتقطير الجاف للخشب تغيرًا فيزيائيًا أم تغيرًا كيميائيًا؟ فسّر إجابتك.

تغير كيميائي بسبب تغير تركيب الخشب الجاف لفحم فيتغير الراوابط و لون الناتج .

موقع حلول كتبي

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤالين 1 و2.

التحليل الكتلي لعينتي كلور - فلور				
العينة	كتلة الكلور (g)	كتلة الفلور (g)	% Cl	% F
I	13.022	6.978	65.11	34.89
II	5.753	9.248	?	?

1. ما النسبة المئوية لكل من الكلور والفلور في العينة رقم II؟
   - a. 0.6220 و 61.65
   - b. 61.65 و 38.35
   - c. 38.35 و 0.6220
   - d. 38.35 و 61.650

2. إلى أيّ القانونين (النسب الثابتة أم المتضاعفة) تخضع نسبة كتلتي الكلور والفلور في العينتين؟
   - a. قانون النسب الثابتة؛ لأن العينتين مأخوذتان من مركب واحد.
   - b. قانون النسب المتضاعفة؛ لأن العينتين مأخوذتان من مركب واحد.
   - c. قانون النسب الثابتة؛ لأن العينتين مأخوذتان من مركبين مختلفين.
   - d. قانون النسب المتضاعفة؛ لأن العينتين مأخوذتان من مركبين مختلفين.

موقع حلول كتبي

3. أيّ خواص السكر الآتية ليست فيزيائية؟

a. يوجد على شكل بلورات صلبة في درجات الحرارة العادية

b. يظهر بلون أبيض.

c. يتحلل إلى كربون وبخار ماء عند تسخينه.

d. طعمه حلو.

4. أيّ العبارات الآتية تصف مادة في الحالة الصلبة؟

a. تنساب جسيماتها بعضها فوق بعض.

b. يمكن ضغطها إلى حجم أصغر.

c. تأخذ شكل الوعاء الذي توجد فيه.

d. جسيماتها متلاصقة بقوة.

5. تتشابه العناصر: Li، Na، K، Cs في الخواص الكيميائية. تقع هذه العناصرفي الجدول الدوري ضمن:

a. صف **b.** دورة **c.** مجموعة **d.** عنصر.

موقع حلول كتبي

6. يتفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الماغنسيوم. ما العبارة غير الصحيحة فيما يتعلق بهذا التفاعل؟

a. كتلة أكسيد الماغنسيوم الناتج تساوي مجموع كتلتي العنصرين المتفاعلين.

b. يصف التفاعل تكوين مادة جديدة.

c. أكسيد الماغنسيوم الناتج هو مركب كيميائي.

d. خواص أكسيد الماغنسيوم تشبه خواص الماغنسيوم والأكسجين.

7. قارن بين المتغير المستقل والمتغير التابع في التجربة.

المتغير المستقل	المتغير التابع
المتغير الوحيد الذي يُسمح بتغيره في التجربة المخطط لها جيداً .	المتغير الذي يتغير تبعا لتغير المتغير المستقل .

موقع حلول كتبي

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة من 8 إلى 10.

خواص المواد المكونة لمخلوط نشارة الخشب وملح الطعام				
المادة	ذائبة في الماء	ذائبة في الكحول	الكثافة (g/cm^3)	حجم الجسيمات (mm)
نشارة الخشب	لا	لا	0.21	1
ملح الطعام	نعم	لا	2.17	2

8. هل المخلوط (نشارة الخشب وملح الطعام) متجانس أم غير متجانس؟ فسّر إجابتك.

9. هل تصف البيانات خواص فيزيائية أو كيميائية؟ فسّر إجابتك.

10. اقترح طريقة لفصل مكونات المخلوط (نشارة الخشب وملح الطعام) بناء على خواص مكوناته المبينة في الجدول.

٨- مخلوط غير متجانس لأنه يمكن التمييز بين مكوناته من نشارة الخشب و ملح الطعام و يمكن الفصل بين مكونات المخلوط بطرق فزيائية .

٩- تصف البيانات الخواص الفيزيائية لأنه يمكن قياس هذه الخواص التغيير في الخواص الكيميائية .

١٠- نذوب المخلوط في الماء فيذوب الملح و تطفو نشارة الخشب في الماء يتم الفصل بينهما عن طريق الترشيح ، أما محلول الملح و الماء يتم تسخينه فيتبخر الماء و يظل الملح .

موقع حلول كتبي

11. وضّـح الفروق بيـن التغير الكيميائـي والتغيـر الفيزيائي.

هـل يعد احتـراق الجازوليـن تغيـرًا فيزيائيًـا أم كيميائيًا؟

فسّـر إجابتك.

التغير الكيميائي هو تغير في تركيب المادة الكيميائي و يصاحبه تكون مادة جديدة مختلفة في اللون أو الرائحة أو الشكل مثل صدأ الحديد و تعفن الطعام .

التغير الفيزيائي هو تغير في حالة المادة و ليس في التركيب الكيميائي لها مثل تحول الثلج لماء سائل .

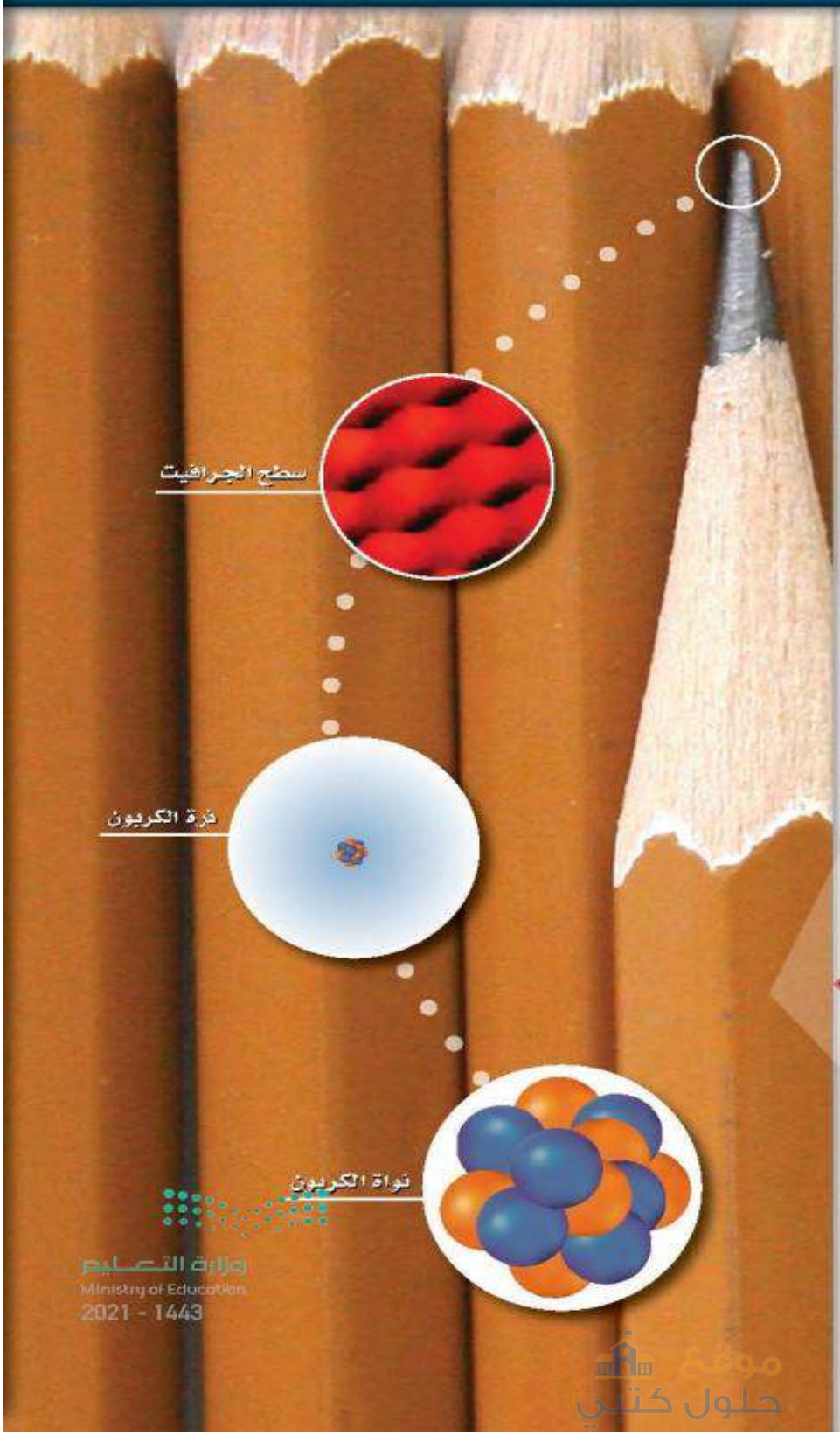
احتراق الجازولين تغير كيميائي لأنه نتج عنه مادة جديدة و هي الطاقة و ثاني أكسيد الكربون .

موقع
حلول كتبي

الفصل 3

تركيب الذرة

The Structure of Atom



وزارة التعليم
Ministry of Education
2021 - 1443

الفكرة العامة الذرات هي الوحدات البنائية الأساسية للمادة.

3–1 الأفكار القديمة للمادة

الفكرة الرئيسة حاول الإغريق القدماء فهم المادة، إلا أن الدراسة العلمية للذرة بدأت مع جون دالتون في أوائل القرن التاسع عشر.

3–2 تعريف الذرة

الفكرة الرئيسة تتكون الذرة من نواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات، وإلكترونات تتحرك حول النواة.

3–3 كيف تختلف الذرات؟

الفكرة الرئيسة يحدد عدد البروتونات والعدد الكتلي نوع الذرة.

3–4 الأنوية غير المستقرة والتحلل الإشعاعي

الفكرة الرئيسة الذرات غير المستقرة تصدر إشعاعات للوصول إلى حالة الاستقرار.

حقائق كيميائية

- يتكون الماس والجرافيت من العنصر نفسه، الكربون.
- عندما اكتشف الجرافيت اعتقد خطأً أنه الرصاص، ولذا سمي قلم الجرافيت قلم الرصاص.
- هناك حوالي 5×10^{22} ذرة من الكربون في جزء صغير من جرافيت قلم الرصاص.

موقع حلول كتبي

الفصل 3

تركيب الذرة
The Structure of Atom

تجربة استهلالية

كيف يمكن ملاحظة تأثير الشُحنات الكهربائية؟

تلعبُ الشحنات الكهربائية دورًا مهمًّا في تركيب الذرة.

تجربة ص٧٥

التحليل

1. **فسّر** ملاحظاتك في ضوء معرفتك بالشحنة الكهربائية. حدد أيّ الشحنات متشابهة، وأيّها مختلفة؟

عندما يمر المشط البلاستيك خلال الشعر يكتسب شحنة كهربائية و تُسمى بالكهرباء الساكنة ، يصبح المشط مشحون بشحنة سالبة. عندما يمر المشط خلال الورق يجذب الورق المقصوص للمشط و ذلك لأن شحنتهما مختلفة . أما البالونتان فيحدث بينهما تنافر لأنهما يحملان نفس الشحنة و تم دلكهما بنفس المادة . الشحنات المتشابة تتنافر و الشحنات المختلفة تتجاذب .

المشط و القصاصات ← تجاذب ← شحنات مختلفة

البالونتان ← تنافر ← شحنات متشابهة

موقع حلول كتبي

2. **وضح كيف عرفت؟**

يمكن معرفة الشحنات من خلال التجاذب و التنافر و ذلك تبعًا للقاعدة المعروفة الشحنات المتشابهة تتنافر و الشحنات المختلفة تتجاذب . فعند تنافر شحنتين تكون كلا الشحنتين موجبتين أو سالبتين ، أما عند تجاذبهما فإحداهما سالبة و الأخرى موجبة .

3. **استنتج** لماذا انجذبت القطع غير المشحونة إلى المشط المشحون في الخطوة 3 أعلاه.

يكتسب المشط شحنة سالبة و يتكهرب و يكون قادر على جذب القطع الصغيرة المتعادلة و ذلك بسبب تأثر الإلكترونات الحرة في ذرات الورق وتتجمع بالقرب من طرف المشط المشحون بالشحنة السالبة و تنشأ عليها شحنة موجبة . هذه تُسمى طريقة الشحن الكهربي حيث تصبح قصاصات الورق مشحونة كهربائيًا و تكون الورقة موجبة الشحنة في الطرف القريب من المشط و سالبة الشحنة في الطرف البعيد . و بذلك يحدث تجاذب بين المشط السالب الشحنة و طرف الورقة الموجبة الشحنة .

استقصاء كيف يمكنك الربط بين الشحنات المختلفة التي لاحظتها وتركيب المادة؟

الشحنات الكهربية تنشأ من فقدان أو أكتساب الإلكترونات الموجودة في الذرة فمثلًا البلاستك يكتسب إلكترونات عند دلكه فيصبح مشحون بشحنة سالبة أما البالون فهو عكس ذلك .و تعتمد هذه العملية على حرية الإلكترونات في المدار الخارجي للذرة . يمكننا معرفة أن الذرة في الحالة العادية متعادلة الشحنة حيث أن المشط قبل دلكه في الرأس لا يجذب الورق ، و لكنه بعد دلكه أكتسب شحنه و جذب الورق .أن الجسم السالب يكون فيه زيادة في عدد الإلكترونات أما الجسم الموجب يكون فيه نقص في عدد الإلكترونات . و أن الشحنة الموجبة في الذرة سببها البروتونات .

موقع حلول كتبي

ماذا قرأت ؟ ص٧٨

ماذا قرأت؟ استنتج لماذا كان من الصعب على ديموقريطوس أن يدافع عن أفكاره؟

كان من الصعب بل المستحيل على ديموقريطوس الذي كان موجود قبل أكثر من ألفي عام أن يدافع عن أفكاره لأنه لم يستطع أن يثبت صدق هذه الأفكار بالتجارب العلمية فلم يكن هناك أجهزة علمية دقيقة يمكن استخدامها ، كما أن كان لسقراط تأثير كبير على رأي الفلاسفه في الذرة و الذي كان يخالف رأي ديموقريطوس .

ماذا قرأت ؟ ص٧٩

ماذا قرأت؟ قارن بين أفكار ديموقريطوس وجون دالتون.

أفكار ديموقريطوس	نظرية دالتون
كانت أفكار ديموقريطوس مبنية على مشاهدات و لم تُبنى على أفكار و تجارب علمية	كانت تجارب دالتون علمية و كانت بداية للنظرية الذرية الحديثة و هناك تشابه بسيط مع أفكار ديموقريطوس
• تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ . • الذرات توجد في حالة صلبة و لا تنقسم و لا تنتهي . • الذرات المختلفة لها أحجام و أشكال مختلفة . • حجم و شكل و حركة الذرة يحددون خواص المادة .	• المادة تتكون من أجزاء صغيرة تُسمى الذرات . • الذرات لا تنقسم و لا تنتهي . • تتشابه ذرات العنصرر الواحد في الحجم و الكتلة و الخواص الكيميائية . • الذرات المختلفة تتحد لتكون المركبات . • في التفاعل الكيميائي تنفصل الذرات أو تتحد أو يُعاد ترتيبها .

موقع حلول كتبي

التقويم 3-1

1. الفكرة الرئيسة قارن بين الطرائق المستعملة من قبل الفلاسفة الإغريق وجون دالتون لدراسة الذرة.

- كان فلاسفة الإغريق قبل حوالي ألفي عام يفكرون في الطبيعة و يحاولون استنتاج مكونات المادة . من هؤلاء الفلاسفة ديموقريطوس الذي اعتقد أن المادة تتكون من ذرات صلبة لا يمكن تجزأتها إلي أصغر من ذلك و تتحرك في الفراغ ، و أيضًا أرسطو الذي أنكر وجود الذرات و أنكر أفكار ديموقريطوس . لم يستخدم الفلاسفة أي تجارب علمية لإثبات أفكارهم و لم يكن هناك معامل و أجهزة دقيقة مثل اليوم .
- أما دالتون في القرن التاسع عشر فقد درس التفاعلات الكيميائية بالتفصيل و كتب ملاحظات و قياسات دقيقة لتجاربه و كانت بداية مهم لنظريات الذرة الحديثة .

2. عرّف الذرة بأسلوبك الخاص.

الذرة هي اصغر جزء من المادة وهي الوحدة البنائيه لها فالدرة متل الخليه هي الوحدة البنائية للجسم . تتكون الذرة من نواة متعادلة الشحنة و إلكترونات سالبة الشحنة .

3. لخص نظرية دالتون الذرية.

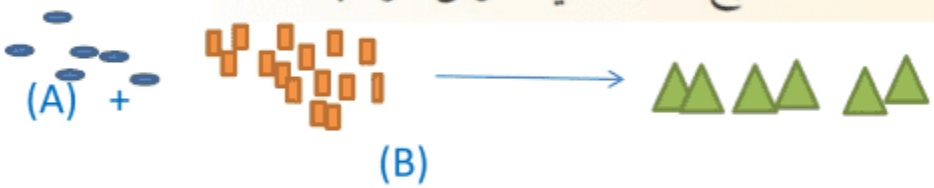
نظرية دالتون كانت مبنية على التجارب العلمية و القياسات الدقيقة . كانت تعتبر الذرة هي الوحدة البنائية للمادة و أن الذرة لا تنقسم و لا تفني و أن ذرات العنصر الواحدة متشابه في الحجم و الكتلة كما أن هذه الذرات أثناء التفاعل الكيميائى يمكن أن تنفصل عن بعضها أو تتحد .

موقع حلول كتبي

4. فسر العلاقة بين نظرية دالتون للذرة وقانون حفظ الكتلة.

فسرت نظرية دالتون أن الذرات عند تفاعلها فإنها ترتبط أو تنفصل أو يُعاد ترتيبها و لكنها لا تُفنى أو تنقص أو تزيد عددها أو كتلتها أثناء التفاعل الكيمياء ، فالذرات لا تنكسر لتكون ذرات جديدة . فعند تفاعل ٥ ذرات من مادة كتلتها ٤ جم مع ٦ ذرات من مادة كتلتها ٣ جم فإن الناتج يتكون من ١١ذرة و يكون الكتلة ٧جم . بذلك المادة لا تفنى ولا تتحدث من العدم و التفاعل الكيميائي يحافظ على الكتلة و هو ما ينص عليه قانون حفظ الكتلة .

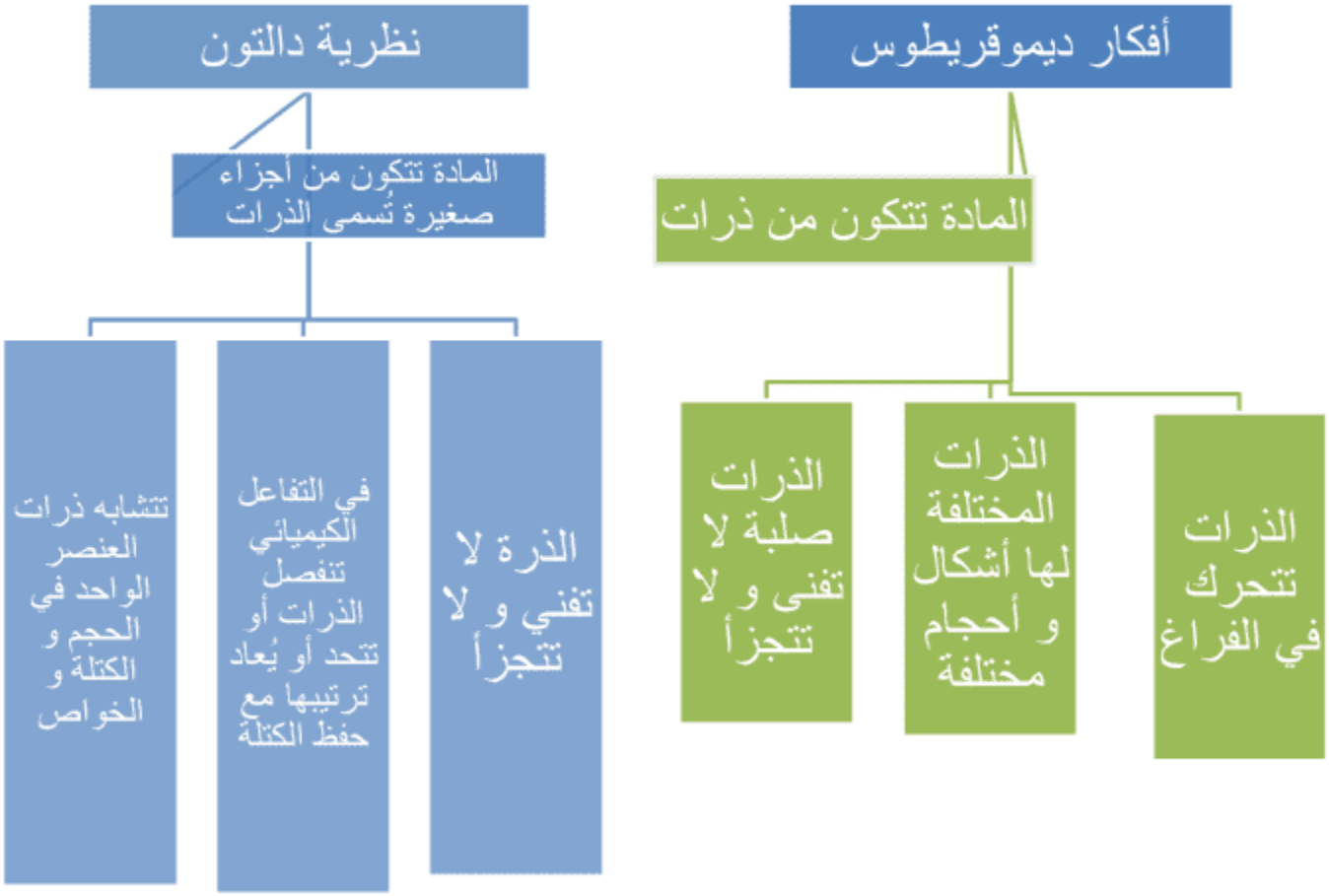
5. طبّق إذا اتحدت ست ذرات من العنصر (A) مع 15 ذرة من العنصر (B) لإنتاج ستة جزيئات من المركب، فما عدد ذرات كل من العنصرين A و B الموجودة في جزيء واحد من المركب؟ هل استعملت جميع الذرات في تكوين المركب؟



كل جزئ من المركب الناتج يحتوي على ذرة من العنصر A و ذرتين من العنصر B و يتبقى ٣ ذرات من العنصر B لا يتم استعملها .

موقع حلول كتبي

6. صمم خريطة مفاهيمية تقارن فيها بين الأفكار الذرية المطروحة من قبل ديموقريطوس وجون دالتون.



موقع حلول كتبي

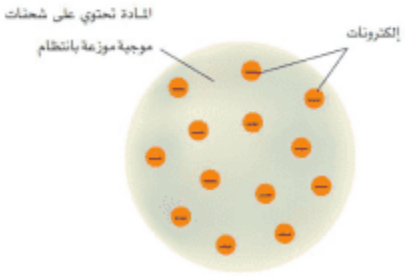
ماذا قرأت؟ اشرح كيف تم اكتشاف أشعة المهبط؟ ص ٨٢

كان اكتشاف أشعة المهبط بداية حقيقية لأختراع التلفاز . و كان اكتشافها بالصدفة على يد العالم كروكس عندما كان يقوم بتجربة مرور الكهرباء في أنبوب مفرغ من الهواء في معمل معتم فلاحظ ومضات ضوئية خضراء ناتجة مع اصطدام هذه الأشعة بكبريتات الخارصين الموجودة في أحدي نهايتي الأنبوب ، و بذلك تم التأكد بأن هناك أشعة ناتجة و سميت بأشعة المهبط . و قد عُرفت هذه الأشعة بالإلكترونات .

ماذا قرأت؟ لخّص كيف اكتشف طومسون الإلكترون؟ ص ٨٣

استطاع طومسون اكتشاف الإلكترون بعد تجارب عديدة على أشعة المهبط و محاولات لتحديد شحنة الأشعة و كتلتها . و كان ذلك بقياس تأثير المجال المغناطيسي و الكهربائي على الأشعة ، و بذلك استنتج طومسون أن كتلة الجسم المشحون من الأشعة أقل من كتلة الهيدروجين أصغر الذرات المعروفة . وكان ذلك أنكار لفكرة دالتون أن الذرة لا يمكن تجزأتها إلى جسيمات أصغر . فقد كانت هذه الأشعة عبارة عن الإلكترونات المكونة للذرة و كانت منفصلة عنها و كانت أول الجسيمات المكتشفة من مكونات الذرة .

ماذا قرأت؟ وضح نموذج طومسون الذري. ص ٨٤



تخيل طومسون أن الذرة عبارة عن شكل كروي مكون من شحنات موجبة منتظمة التوزيع و ينغمس في هذه الشحنة الموجبة إلكترونات منفردة سالبة الشحنة .

موقع حلول كتبي

ماذا قرأت؟ صف نموذج الذرة الذي وضعه رذرفورد. ص ٨٦

بنى رذرفورد نظريته عن تركيب الذرة بعد تجربة صفيحة الذهب و كانت :

- الذرة متعادلة كهربائيا تتكون من نواة موجبة و يدور حولها إلكترونات سالبة .
- الذرة تتكون من فراغ يتحرك فيه الإلكترونات و أنها غير مصمطة .
- الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة و يتركز فيها معظم الشحنة الموجبة .
- يحدث تجاذب بين الإلكترونات موجبة الشحنة و النواة موجبة الشحنة .
- قطر الذرة أكثر بحوالي عشرة آلاف مرة من قطر النواة .

استنتج. ما القوة المسببة لانحراف جسيمات ألفا؟

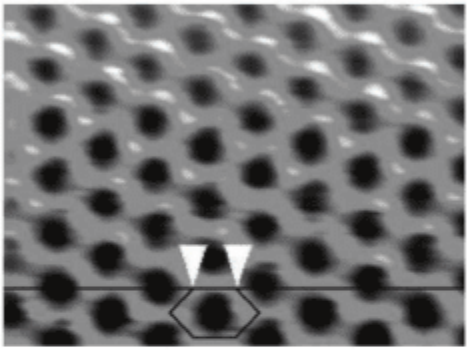
يحدث نوعان من الإنحراف في جسيمات ألفا عند مرورها خلال صفيحة الذهب :

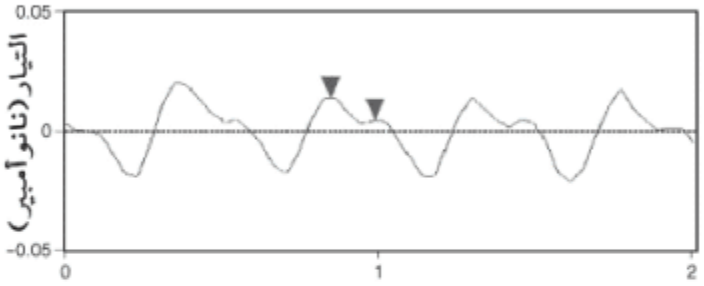
- إنحراف بزاوية كبيرة عند مرور جسيم ألفا بالقرب من نواة ذرة الذهب فكأنه سيصطدم بالنواة فينحرف .
- إنحراف بزاوية أقل بسبب التنافر بين جسيمات ألفا الموجبة مع شحنة النواة الموجبة . شحنتان موجبتان متشابهتان يحدث بينهما تنافر و تنحرف جسم ألفا بعيد عن الشحنة الموجبة .

موقع حلول كتبي

التفكير الناقد

1. ماذا تمثل البقع السوداء الموجودة في الشكل؟ ص ٨٧
2. ما عدد ذرات الكربون التي يمر بها الخط المرسوم في الشكل؟





- البقع السوداء عبارة عن رؤوس ذرات الكربون . فالجرافيت يجود في شكل بلوري سداسي .
- يمر الخط ب٣ ذرات كربون .

التقويم 3-2 ص ٨٩

7. الفكرة الرئيسة صف تركيب الذرة، وحدد موقع كل جسيم فيها.

الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة يدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة لذلك فالذرة متعدلة كهربيًا . النواة الموجبة تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة و نيترونات متعادلة الشحنة لذلك فالنواة موجبة الشحنة .

موقع حلول كتبي

8. قارن بين نموذج طومسون ونموذج رذرفورد.

طومسون	رذرفورد
الذرة عبارة عن كرة مصمتة من الشحنات الموجبه منتظمة التوزيع تنغرس بداخلها الشحنات السالبة لتعادلها ، اي ان الذرة لا يوجد بها فراغ ابدا.	الذرة معظمها فراغ وتتركز كتلتها في النواة ذات الشحنة الموجبة وتدور حولها الالكترونات السالبة
لا تشرح تفاصيل عن تركيب النواة	أعطت شرح عن تركيب النواة و ابروتونات و النيترونات

9. قوّم التجارب التي أدت إلى استنتاج أن الإلكترونات السالبة الشحنة موجودة في جميع المواد.

- تجارب طومسون باستخدام أنبوب أشعة المهبط أكتشف الالكترون و حدد النسبة بين كتلته و شحنته .
- تجربة رذرفورد أثبتت أن الإلكترونات سالبة الشحنة لأن جسيمات ألفا لم تتنافر منها .

10. قارن الشحنة والكتلة النسبية لكل من الجسيمات المكونة للذرة.

- شحنة الإلكترون -١ و كتلته النسبية ١/١٨٤٠ (الإلكترونات التى تدور حول النواة)
- شحنة البروتون +١ و كتلته النسبية ١ (البروتون الموجب داخل النواة)
- شحنة النيترون صفر و كتلته النسبية ١ (النيترون المتعادل داخل النواة)

موقع حلول كتبي

11. احسب الفرق بالـ (kg) بين كتلة البروتون وكتلة الإلكترون.

كتلة البروتون بالجرام = 1.673×10^{-24}

كتلتة البروتون بالكيلو جرام (Kg) = كتلة البروتون بالجرام / ١٠٠٠ = 1.673×10^{-27}

كتلة الإلكترون بالجرام = 9.11×10^{-28}

كتلة الإلكترون بالكيلو جرام = كتلة الإلكترون بالجرام / ١٠٠٠ = 9.11×10^{-31}

الفرق بين كتلة البروتون و كتلة الإلكترون = $1.673 \times 10^{-27} - 9.11 \times 10^{-31}$

موقع حلول كتبي

حدّد عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في ذرة ذهب. ص ٨٩

ذرة الذهب

يمكن تحديد البروتونات و الإلكترونات من معرفة العدد الذري الموجود أعلى الذرة و يساوي هنا ٧٩ .

العدد الذري = عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة = ٧٩

- العدد الموجود أسفل الرمز يُسمى العدد الكتلي و يساوي هنا ١٩٦,٩٧

العدد الذري أكمل الجدول الآتي: ص ٩٠

	العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات	عدد الإلكترونات
a	Pb	82	82	82
b	O_2	8	8	8
c	Zn	30	30	30

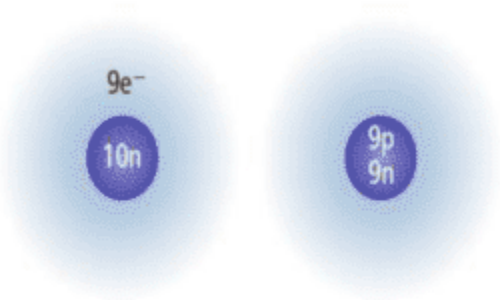
- نلاحظ أن العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات ، كل ذرة لها عدد ذري مختلف عن الذرة الأخرى

موقع حلول كتبي

مسائل تدريبية

12. ما عدد البروتونات والإلكترونات في كل من ذرتي العنصرين الآتيين؟

a. الرادون Rn **b.** الماغنسيوم Mg



13. ما العنصر الذي تحتوي ذرته على 66 إلكترونًا؟

14. ما العنصر الذي تحتوي ذرته على 14 بروتونًا؟

15. تحفيز هل الذرات المبينة في الشكل عن اليسار لها العدد الذري نفسه؟

- الراديوم Rn يمكننا معرفة عدده الذري بمجرد النظر إليه في الجدول الدوري و هو العدد الموجود فوق الرمز

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = 86

الماغنسيوم Mg

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ١٢

العنصر الذي يحتوي على ٦٦ إلكترون يكون عدده الذري = ٦٦ لذلك فهو الديسبروسيوم Dy

العنصر الذي يحتوي ١٤ بروتون لديه عدد ذري = ١٤ هو السيلكون Si

في الحالة الأولى عدد البروتونات = ٩ = عدد الإلكترونات الموجودة في الحالة الثانية و لكن هناك إختلاف في عدد النيترونات لذلك يمكن أن تكون هذه الذرة نظيرة للأخرى لأن لا يوجد ذرتان لهما نفس العدد الذري .

موقع حلول كتبي

اعمل قائمة بعدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات لكل نظير من نظائر النحاس.

ص ٩١

	Cu - 63	Cu - 65
البروتونات	٢٩	٢٩
الإلكترونات	٢٩	٢٩
النيترونات	٣٤	٣٦

بيانات نظائر بعض العناصر			
	العنصر	العدد الذري	العدد الكتلي
a	النيون	10	22
b	الكالسيوم	20	46
c	الأكسجين	8	17
d	الحديد	26	57
e	الخارصين	30	64
f	الزئبق	80	204

موقع حلول كتبي

مسائل تدريبية

16. حدد عدد كل من البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات للنظائر من (b) إلى (f) في الجدول أعلاه. وسمِّ كل نظير، واكتب رمزه.

17. تحفيز العدد الكتلي لذرة يساوي 55، وعدد النيوترونات هو العدد الذري مضافًا إليه خمسة. ما عدد البروتونات، والإلكترونات والنيوترونات في الذرة؟ وما رمز العنصر؟

B- الكالسيوم ، عدد البروتونات = ٢٠ ، عدد الإلكترونات = ٢٠ ، عدد النيترونات = ٤٦-٢٠=٢٦، الكالسيوم - ٤٦ Ca^{46}_{20}

C- الأكسجين ، عدد البروتونات = ٨ ، عدد الإلكترونات = ٨ ، عدد النيترونات = ١٧-٨ =٩، الأكسجين -١٧ O^{17}_{8}

d- الحديد ، عدد البروتونات = ٢٦ ، عدد الإلكترونات = ٨ ، عدد النيترونات = ٥٧-٢٦ = ٣١ ، الحديد - ٥٧ ، Fe^{57}_{26}

E- الخارصين ، عدد البروتونات = ٣٠ ، عدد الإلكترونات = ٣٠ ، عدد النيترونات = ٦٤-٣٠= ٣٤ الخارصين – ٦٤ ، Zn^{64}_{30}

F- الزئبق ، عدد البروتونات = ٨٠ ، عدد الإلكترونات = ٨٠ ، عدد النيترونات = ٢٠٤- ٨٠= ١٢٤ الزئبق – ٢٠٤ ، Hg^{204}_{80}

موقع حلول كتبي

- **السؤال التحفيزي**

العدد الكتلي = ٥٥ أي عدد البروتونات + عدد النيترونات = ٥٥

عدد البروتونات = س و عدد النيترونات = س + ٥

س + (س+٥) = ٥٥ س= ٢٥ عدد البروتونات =٢٥ و عدد النيترونات = ٢٥+٥= ٣٠

عدد الإلكترونات = العدد الذري = عدد البروتونات = ٢٥

العنصر هو المنجنيز Mn و يرمز له Mn-30 ، Mn^{30}_{25}

ماذا قرأت؟ وضح كيف تحسب الكتلة الذرية؟ ص ٩٤

نحسب الكتلة الذرية للعنصر من خلال معرفة الكتلة الذرية للنظائر حيث أن الكتل الذرية متوسط كتل النظائر لهذا العنصر . نحدد نسبة وجود النظير في العنصر و من خلاله نحدد كتلته الذرية في العنصر. و الكتلة الذرية ليست بالضرورة تكون عدد صحيح .

1. احسب نسبة وجود كل مجموعة مستعينًا بالبيانات من الخطوة (2). وللقيام بذلك اقسم عدد حبات كل مجموعة على العدد الكلي لحبات الخرز.

موقع حلول كتبي

لدي مجموعة من الخرز عددها = ٥٠ خرز

١٠ خرزات خضراء ، ١٠ حمراء ، ١٠ صفراء ، ١٠ سوداء ، ١٠ بيضاء (أرقام متشابهة فقط لتسهيل الحل)

نسبة وجود كل خرز = عدد الخرز من نفس النوع / العدد الكلي للخرز

نسبة وجود خرزة خضراء = نسبة وجود خرزة حمراء =نسبة وجود خرزة صفراء = نسبة وجود خرزة سوداء = نسبة وجود خرزة بيضاء = ١٠/٥٠ = ٢٠ %

2. حدد الكتلة الذرية للخرز من خلال نسبة وجود كل نظير والبيانات من الخطوة (3). وللقيام بذلك استخدم المعادلة الآتية.

في الكتلة = 0.02 X20=0.004

كتلة الخرز الأحمر = جم٠,٠١ إسهام الخرز الأحمر في الكتلة = ٠,٠١ X ٠,٢=٠,٠٠٢

كتلة الخرز الأصفر = ٠,٠٣جم إسهام الخرز الأصفر في الكتلة = ٠,٠٣ X٠,٢= ٠,٠٠٦

كتلة الخرز الأسود = ٠,٠٤جم إسهام الخرز الأسود في الكتلة = ٠,٠٤ X ٠,٢= ٠,٠٠٨

كتلة الخرز الأبيض = جم ٠,٠١ إسهام الخرز الأبيض في الكتلة = ٠,٠١ X ٠,٢=٠,٠٠٢

الكتلة الذرية للخرز = ٠,٠٠٤+ ٠,٠٠٢+ ٠,٠٠٦+ ٠,٠٠٨ + ٠,٠٠٢ = ٠,٠٢٢جم

3. استنتج هل تختلف الكتلة الذرية إذا حصلت على كيس آخر يحتوي على عدد مختلف من النوع نفسه من الخرز؟ علل إجابتك.

لو كانت في الكيس اللآخر نسبة كل خرزة محتلفة عن الكيس الأول سوف تختلف الكتلة الذرية لأن اسهام كل كتلة في الكتلة الذرية سوف يختلف

موقع حلول كتبي

لو كانت في الكيس اللآخر نسبة كل خرزة مختلفة عن الكيس الأول سوف تختلف الكتلة الذرية لأن اسهام كل كتلة في الكتلة الذرية سوف يختلف .

4. فسر لماذا تم تحديد متوسط كتلة كل مجموعة من الخرز بقياس كتلة 10 حبات بدلاً من حبة واحدة من كل مجموعة؟

كتلة ١٠ حبات تعني متوسط الكتل و ذلك لضمان الدقة فربما كانت خرزة أكبر أو أصغر من كتل نفس المجموعة . كانت هذه الخرزة متشابهة في اللون و تختلف في الكتلة .

18. للبورون B نظيران في الطبيعة: هما البورون - 10 (نسبة وجوده 19.8%) وكتلته 10.013 amu. والبورون- 11 (نسبة وجوده 80.2%) وكتلته 11.009 amu. احسب الكتلة الذرية للبورون.

البورن – ١٠ كتلته = 10.013 amu نسبته = ١٩,٨ % اسهامه في الكتلة = كتلته Xنسبته =

10.013X0.198= 1.982574 amu

البورن – ١١ كتلته = 11.009 amu نسبته = ٨٠,٢ % اسهامه في الكتلة = كتلته Xنسبته =

11.009X 0.802 =8.8292

الكتلة الذرية للبورون = اسهام البورون – ١٠ + اسهام البورون – ١١ = 10.811 amu =8.8292 +1.9825

- يجب كتابة وحدات القياس و عدم تجاهلها .

19. تحفيز للنيتروجين نظيران في الطبيعة، هما نيتروجين - 14، ونيتروجين- 15. وكتلته الذرية 14.007 amu. أي النظيرين له نسبة وجود أكبر في الطبيعة؟ فسِّر إجابتك.

نسبة نيتروجين -١٤ الأكثر في الطبيعة . لأن كتلته قريبة جدا من الكتلة الذرية لليتروجين .

موقع حلول كتبي

التقويم 3-3

ص ٩٥

20. الفكرة الرئيسة فسر كيف يمكن معرفة نوع الذرة؟

يمكن معرفة و تمييز الذرة من خلال معرفة العدد الذري لها ، فكل ذرة لها عدد ذري واحد ولا تتشابه ذرتين في نفس العدد الذري ، أي أن العدد الذري صفة مميزة مثل بصمة الأصبع .

21. تذكر أي الجسيمات الذرية تحدد ذرة عنصر معين؟

البروتونات هي التي تحدد ذرة عنصر معين و هي تساوي العدد الذري .

22. فسر كيف أن وجود النظائر مرتبط مع حقيقة أن الكتل الذرية ليست أرقامًا صحيحة؟

الكتل الذرية هي متوسط كتل النظائر ، و لأن كل نظير له كتلة مختلفة عن الآخر فإن وجود رقم صحيح صعب .

24. احسب للماغنسيوم ثلاثة نظائر: الأول كتلته 23.985 amu ونسبة وجوده 79.99%، والثاني كتلته 24.986 amu ونسبة وجوده 10.00%، والثالث كتلته 25.982 amu ونسبة وجوده 11.01%. احسب الكتلة الذرية للماغنسيوم.

	النظير الأول	النظير الثاني	النظير الثالث	الكتلة الذرية للماغنسيوم
الكتلة	23.985 amu	24.986 amu	25.982 amu	الكتلة الذرية = محموع اسهامات ال٣ نظائر = 19.1856+2.4986+ 2.8606=
النسبة	79.99	10.00	11.01	
الاسهام في الكتلة	19.1856	2.4986	2.8606	

موقع حلول كتبي

23.احسب للنحاس نظيران: النحاس-63 (نسبة وجوده 69.2%، وكتلته 62.93 amu) والنحاس-65 (نسبة وجوده 30.8%، وكتلته 64.928 amu).
احسب الكتلة الذرية للنحاس.

- النحاس – ٦٣ كتلته = 62.93 amu نسبته = 69.2 اسهامه في الكتلة الذرية = كتلة النحاس X نسبته = 62.93 X0.692= 43.5475
- النحاس – ٦٥ كتلته = 64.928 amu نسبته = 30.8 اسهامه في الكتلة الذرية =
- 30.8 X 0.64928=19.9978
- الكتلة الذرية = اسهام النظير الأول + اسهام النظير الثاني = 43.5475 + 19.9978= 63.5453 amu

فسر لماذا انحرفت جسيمات بيتا نحو الصفيحة الموجبة وجسيمات ألفا نحو الصفيحة السالبة، ولم تنحرف أشعة جاما؟

ص ٩٧

جسيمات بيتا تحمل شحنة سالبة فتنجذب للصفيحة الموجبة لأن الشحنات المختلفة تتجاذب بينما جسيمات ألفا التي تحمل شحنين موجبتين تنجذب نحو الصفيحة السالبة . أشعة جاما متعادلة لا تتأثر بالمجال الكهربي فلا تنجذب للموجب و لا تنجذب للسالب .

موقع حلول كتبي

25. الفكرة الرئيسة **فسر** كيف يتحقق الاستقرار في الذرات غير المستقرة؟ ص ٩٨

عندما تكون النسبة في النواة بين البروتونات و النيترونات كبيرة جدا فهذه ذرة غير مستقرة ، تسعى كل الذرات نحو الاستقرار و ذلم بإشعاع الطاقة الزائدة التي تسبب عدم الاستقرار خلال التحلل الإشعاعي و تطلق جسيمات ألف و بيتا .

26. اذكر ما الكميات التي تحافظ عليها عند موازنة تفاعل نووي؟

المعادلة الموزونة يجب أن تكون طبقا لقانون حفظ الطاقة و تحافظ عدد العدد الذري (عدد الإلكترونات) و العدد الكتلي (البروتونات و النيترونات) ، فعدد البرو تونات و النيترونات الداخلة في التفاعل تساوي عددها الناتج من التفاعل .

27. صنف كلًا مما يأتي إلى: تفاعل كيميائي، تفاعل نووي، لا شيء منهما.

a. الثوريوم يصدر أشعة بيتا.

b. تَشارُك ذرتين في الإلكترونات لتكوين رابطة.

c. عينة من الكبريت النقي تصدر طاقة حرارية عندما تبرد ببطء.

d. صدأ قطعة من الحديد.

A. تفاعل نووي لانه يحدث تْغيير داخل النواة .

B. تفاعل كيميائي لأنه يحدث بين إلكترونات الذرة الخارجية و لا يحدث تغيير للذرات كل عنصر كما هو .

C. لا شئ منهما حيث لا يحدث تغيير في حالة النواة ولا ارتباط للإلكترونات ، ما هو إلا تبريد للعينة تغيير فيزيائي بسيط .

D. تفاعل كيميائي لأن صدأ الحديد ينتج من تفاعل الحديد مع عوامل الجو من أكسجين و بخار الماء .

موقع حلول كتبي

28.احسب كم مرة يساوي ثقل جسيم ألفا ثقل الإلكترون؟

- كتلة جسيم ألفا = ٤ amu
- كتلة الإلكترون = ١/١٨٤٠ amu

كتلة ألفا = 4 X 1840 =5360 amu

29.كوّن جدولًا يبين كيف يؤثر كل نوع من الإشعاعات في العدد الذري والعدد الكتلي للذرة؟

- جسيم ألفا يحتوي على بروتونين و نيترونين ، عند إشعاع جسيم ألفا واحد من الذرة يودئ إلى نقص في العدد الذري بمقدار ٢ (العدد الذري عدد البروتونات) و نقص في العدد الكتلي بمقدار ٤ (٢ نيترون + ٢ بروتون)
- جسيم بيتا نشأ من تحلل نيترون إلى بروتون و إلكترون فيؤدي إلى زيادة في عدد البروتونات (العدد الذري) لأنه تم إضافة بروتون جديد ، و يحدث ثبات في العدد الكتلي لأنه يحدث نقص في عدد النيترونات بمقدار ١و زيادة فى عدد البروتونات بمقدار ١ . جسيم جاما لا يؤثر على العدد الذري و لا العدد الكتلي .

الكتابة في الكيمياء

لخص ابحث عن حالة استعمل فيها جهاز مطياف الكتلة للتمييز بين أنواع مختلفة من الحبر، واكتب ملخصًا عن الطريقة والنتائج.

ص ٩٩

- الجهاز المستخدم هنا HPLC جهاز لفصل و معرفة كمية السوائل و يمكن ايضا معرفة الحبر عن طريق الكروماتوجرافي .س

موقع حلول كتبي

- هذه التقنيه في الفصل و التحديد تعتمد على اختلاف رد كل عنصر عند تعريضه لضغط ولكترونات و يكون متصل بالجهاز شاشة يمكنك من خلالها معرفة كمية المادة و نوعها .

سؤال كيف تقاس الكتل الذرية لمخاليط النظائر في الطبيعة؟

ص ١٠٠

الكتلة الذرية هي متوسط كتلة النظائر لذلك يمكن أن يكون عدد غير صحيح ، نعرف كتلة النظير و نسبته في المخلوط و نحدد اسهامه في الكتلة الذرية عن طريق ضرب الكتلة في النسبة .

حلل واستنتج

1. **احسب** أوجد نسبة توافر كل نوع؛ وذلك بقسمة عدد حبات النوع الواحد على العدد الكلي.

عنصر المكسراتيوم يتكوم من عدة نظائر هي البندق و الفسدق و الفول . وهو يحتوي على ١٢ حبة .

نسبة البندق (٣ حبات) = ٣/١٢ = ٢٥%

نسبة الفسدق (٥ حبات) = عدد حبات الفسدق / عدد حبات المكسراتيوم = ٥/١٢ = ٤١,٦ %

نسبة الفول (٤ حبات) = ٤/١٢ = ٣٣,٣٣%

2. **احسب** استخدم نسب أنواع المكسرات والكتلة لحساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر الافتراضي "المكسراتيوم".

كتلة البندق الكلي = ٥ جم كتلة الفسدق الكلي = ١٠جم كتلة الفول الكلي = ٣ جم

موقع حلول كتبي

- اسهام البندق في المكسراتيوم = كتلة البندق xنسبته = 5X0.25= 1.25
- اسهام الفسدق في المكسراتيوم = كتلة الفسدق X نسبته = 10 X0.416=4.16
- اسهام الفول في المكسراتيوم = كتلة الفول Xنسبته = 3X0.333=0.999

الكتلة الذرية للمكسراتيوم = اسهام البندق + اسهام الفسدق + اسهام الفول = 1.25+ 4.16 +0.99=6.409

3. **فسر** اشرح سبب عدم تساوي متوسط الكتلة الذرية لعنصر المكسراتيوم مع كتلة أي نوع من المكسرات.

لأن نسبة اسهام كل منهما مختلفة فتعتمد المتوسط على نسبة الإسهام .

4. **استعراض الأقران** اجمع بيانات الكتلة الذرية من المجموعات الأخرى، وفسر أي اختلاف بينها وبين بياناتك.

تتشابه النتائج لدى الأقران و لكن اختلاف فى تقدير كتلة بعض مكونات المكسرات .

5. **طبق** لماذا لا يعبر عن الكتل الذرية في الجدول الدوري بأعداد صحيحة كما يعبر عن العدد الكتلي للعنصر؟

الكتل الذرية في الجدول الدوري عبارة عن متوسط كتلة النظائر لذلك فهو عادة عدد غير صحيح أما العدد الكتلي فهو مجموع عدد البروتونات و النيترونات فهو عدد صحيح غير قابل أن يكون كسر عشري .

موقع حلول كتبي

6. **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ التي أدت إلى وجود التباين في القيم التي حصلت عليها المجموعات؟ ما الاقتراحات التي يمكنك تقديمها في هذا الاستقصاء للتقليل من نسبة الخطأ؟

- يحدث الخطأ أحيانا نتيجة عدم الدقة في وزن المكونات و تحديد كتلتها باستخدام الميزان الحساس ، أو عد حبات المكسرات خطأ .

التوسع في الاستقصاء

توقع انظر إلى الكتل الذرية لعناصر مختلفة من الجدول الدوري، وتوقع – بناء على خبرتك في هذه التجربة – النظير الأكثر توافرًا لكل عنصر.

- معظم عناصر الجدول الدوي لها أكثر من نظير و لكن هناك نظير مستقر عن الباقي ، بعد النظائر غير مستقرة و مشعة و على سبيل المثال لا الحصر عنصر الأكسجين -١٦ و الاكسجين -١٨ نجد أن المستقر الأكسجين – ١٦ ، عنصر النيتروجين -١٤ و عنصر النيتروجين -١٥ نجد أن النيتروجين -١٤ الأكثر استقرارًا .

موقع
حلول كتبي

الفصل 3 التقويم

30. مَن أول مَن اقترح مفهوم أن المادة مكونة من جسيمات صغيرة لا يمكن تجزئتها؟

الفيلسوف ديموقريطوس

31. مَـن العالم الذي اعتُبر عمله بداية تطـور النظرية الذرية الحديثة؟

نظرية العالم دالتون

32. ميز بين أفكار ديموقريطوس ونظرية دالتون الذرية.

موقع حلول كتبي

أفكار ديموقريطوس	نظرية دالتون
كانت أفكار ديموقريطوس مبنية على مشاهدات و لم تُبنى على أفكار و تجارب علمية	كانت تجارب دالتون علمية و كانت بداية للنظرية الذرية الحديثة و هناك تشابه بسيط مع أفكار ديموقريطوس
• تتكون المادة من ذرات تتحرك في الفراغ . • الذرات توجد في حالة صلبة و لا تنقسم و لا تنتهي . • الذرات المختلفة لها أحجام و أشكال مختلفة . • حجم و شكل و حركة الذرة يحددون خواص المادة .	• المادة تتكون من أجزاء صغيرة تُسمى الذرات . • الذرات لا تنقسم و لا تنتهي . • تتشابه ذرات العنصرر الواحد في الحجم و الكتلة و الخواص الكيميائية . • الذرات المختلفة تتحد لتكون المركبات . • في التفاعل الكيميائي تنفصل الذرات أو تتحد أو يُعاد ترتيبها .

33. الأفكار والطرائق العلمية هل كان اقتراح ديموقريطوس حول وجود الذرات معتمدًا على طرائق وأفكار علمية؟ اشرح.

لم تكن أفكار ديموقريطوس معتمدة على طرائق و أفكار علمية و لم يكن يعرف التجارب المحددة لتركيب الذرة و لكن كانت مبنية على خبراته في الحياة .

34. فسر لماذا لم يتمكن ديموقريطوس من إثبات أفكاره تجريبيًا.

بسب عدم قدرته على عمل التجارب المحددة لصدق أفكاره لإنعدام الإمكانيات العلمية التي يستند عليها .

موقع حلول كتبي

35. لماذا اعترض أرسطو على النظرية الذرية؟

أعترض على فكرة أن الذرات تتحرك في الفراغ لأنه لا يعتقد بوجود الفراغ .

36. اذكر الأفكار الرئيسة لنظرية دالتون الذرية بلغتك الخاصة. أيها تبيَّن مؤخرًا أنه خطأ؟ فسر إجابتك.

المادة تتكون من أجزاء صغيرة تُسمى الذرات ، و هذه الذرات لا تنقسم و لا تتجزأ ، ذرات العنصر الواحد متشابه في الحجم و الكتلة و الخواص ، أثناء التفاعل الكيميائي تتحد أو تنفصل الذرات أو يُعاد ترتيبها .

37. حفظ الكتلة وضح كيف قدمت لنا نظرية دالتون الذرية شرحًا مقنعًا عن ملاحظاتنا حول حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي؟

طبقًا لنظرية دالتون الذرات عند تفاعلها فإنها ترتبط أو تنفصل أو يُعاد ترتيبها و لكنها لا تُفنى أو تنقص أو تزيد عددها أو كتلتها أثناء التفاعل الكيمياء ، فالذرات لا تنكسر لتكون ذرات جديدة . فعند تفاعل ٥ ذرات من مادة كتلتها ٤ جم مع ٦ ذرات من مادة كتلتها ٣ جم فإن الناتج يتكون من ١١ذرة و يكون الكتلة ٧جم إن لم يكن هناك تصاعد مادة . بذلك المادة لا تفنى ولا تتحدث من العدم و التفاعل الكيميائي يحافظ على الكتلة و هو ما ينص عليه قانون حفظ الكتلة . فنظرية دالتون تدعم قانن حفظ الكتلة .

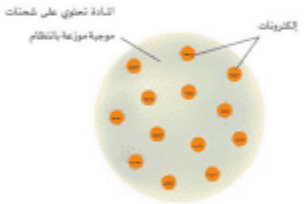
موقع
حلول كتبي

38. ما الجسيمات التي توجد في نواة الذرة؟ وما شحنة النواة ؟

في نواة الذرة يوجد نوعان من الجسيمات هما البروتونات و النيترونات ، شحنة البروتونات موجبة أما شحنة النيترونات فهي متعادلة غير مشحونة .

39. كيف كانت الشـحنة الكلية موزعة في نموذج طومسون الذري؟

الذرة عند طومسون عبارة عن شكل كروي مكون من شحنات موجبة منتظمة التوزيع و ينغمس في هذه الشحنة الموجبة إلكترونات منفردة سالبة الشحنة . كما في الشكل .



40. كيف أثر توزيع الشحنة في نموذج طومسون في جسيمات ألفا التي مرت خلال الذرة؟

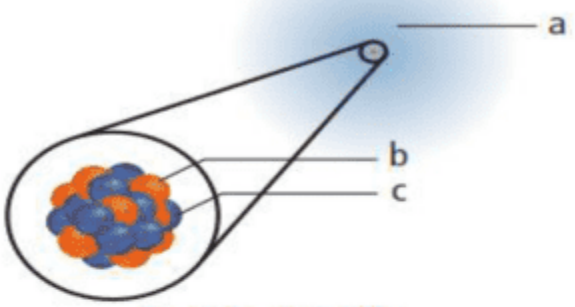
أستخدم طومسون الشحنات الكهربية و المغناطيسية لتحديد شحنة و كتلة الشحنات المعروفة بأشعة المهبط .

41. رتب مكونات الذرة: النيوترون، الإلكترون، البروتون، تصاعديًّا بحسب كتلها.

كتلة الإلكترون أقل الجسيمات كتلة و تكو مهملة . ثم بعدها كتلة البروتون و النيترون و تكاد تكون واحدة و لكن النيترون أكبر قليلًا .

موقع حلول كتبي

42. سَمِّ مكونات الذرة المبينة في الشكل 22-3.



الشكل 22-3

A. سحابة من الإلكترونات

B. بروتون

C. نيترون

43. فسِّر سبب تعادل الذرات كهربائيًّا.

الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة و إلكترونات سالبة الشحنة و كمية الشحنة الناتجة من البروتونات في النواة تساوي كمية الشحنة السالبة للالكترونات التي تدور حول النواة .

44. ما شحنة نواة ذرة العنصر الذي عدده الذري 89؟

النواة دائمًا موجبة الشحنة نتيجة البروتونات الموجبة و في هذه الذرة شحنة البروتونات = +٨٩ لأن عددها الذري يساوي ٨٩ .

موقع حلول كتبي

45. ما الجسيمات المسؤولة عن معظم كتلة الذرة؟

الجسيمات المسؤولة عن معظم كتلة الذرة هما البروتونات و النيترونات لأن كتلة الإلكترونات قليلة جدا و تكون مهملة .

46. لـو كان لديـك ميزان يمكنـه تحديد كتلـة البروتون فما عدد الإلكترونات التي تزن بروتونًا واحدًا؟

كتلة حوالي ١٨٤٠ إلكترون تساوي كتلة برتون واحد طبقا للكتلة النسبية لهما .

47. **أنابيب أشـعة المهبط** ما الجسيمات المكونة للذرة التي اكتشفها العلماء باستعمال أنابيب أشعة المهبط؟

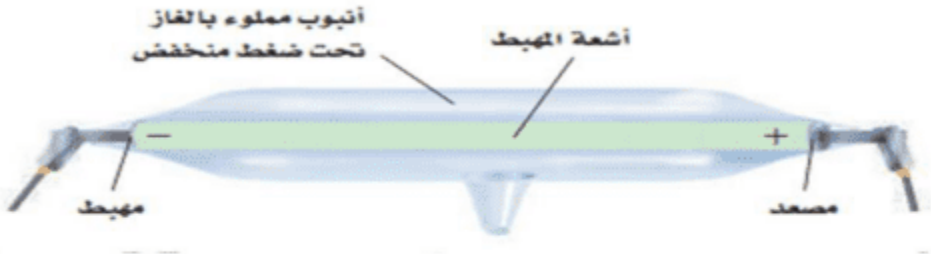
اكتشف طومسون الإلكترون و حدد النسبة بين كتلته و شحنته .

48. مـا نتائـج التجربة التي أدت إلى اسـتنتاج أن الإلكترون جسيم موجود في جميع المواد؟

كانت تجربة أشعة المهبط سبب لإكتشاف الإلكترون ، و كانت أشعة المهبط الناتجة لا تتغير بتغير المادة أو الأقطاب أو الغاز الموجود في الأنبوب لذلك أستنتج العلماء أن هذه الجسيمات السالبة (الإلكترونات) موجودة في كل المواد .

موقع حلول كتبي

49. أشعة المهبط استعمل البيانات في **الشكل 3-23** لتفسير اتجاه أشعة المهبط داخل الأنبوب.



الشكل 3-23

- تنتقل الكهرباء من قطب المهبط إلى المصعد . تنتقل الإلكترونات السالبة من القطب السالب للبطارية للقطب الموجب نتيجة فرق جهد بينهما .

50. وضح باختصار كيف اكتشف رذرفورد النواة؟

رزرفورد استخدم جسيمات ألفا موجبة الشحنة لتمر خلال صفيحة رقيقة من الذهب و قارن أتجاه جسيمات ألفا قبل دخولها و بعد المرور على الصفيحة فلاحظ أن هناك إنحراف في إتجاه بعض الجسيمات بمقدار قليل و إنحراف بمقدار كبير كما أن معظم الجسيمات مرت دون إنحراف . من خلال هذه الملاحظات استنتج رذرفورد أن الذرة تتكون من إلكترونات سالبة الشحنة و نواة موجبة الشحنة ، و أن معظم الذرة فراغ

51. انحراف الجسيمات ما الذي سبب انحراف جسيمات ألفا في تجربة رذرفورد؟

موقع حلول كتبي

يحدث نوعان من الإنحراف في جسيمات ألفا عند مرورها خلال صفيحة الذهب :

- إنحراف بزاوية كبيرة عند مرور جسيم ألفا بالقرب من نواة ذرة الذهب فكأنه سيصطدم بالنواة فينحرف .
- إنحراف بزاوية أقل بسبب التنافر بين جسيمات ألفا الموجبة مع شحنة النواة الموجبة . شحنتان موجبتان متشابهتان يحدث بينهما تنافر و تنحرف جسم ألفا بعيد عن الشحنة الموجبة .

52. شحنة أشعة المهبط كيف تم استعمال المجال الكهربائي لتحديد شحنة أشعة (الكاثود) المهبط؟

انحرفت أشعة المهبط في اتجاه الصفيحة موجبة الشحنة في المجال الكهربي لذلك فهي سالبة الشحنة لو كانت شحنتها موجبة لتنافرت .

53. وضح ما الذي يبقي الإلكترون في الفراغ المحيط بالنواة؟

الإلكترونات سالبة الشحنة و النواة موجبة الشحنة هناك قوة جذب مركزية من النواة للإلكترونات بسبب الإختلاف في الشحنة هذه قوة التجاذب تعادل قوة الطرد المركزية الناتجة من حركة الإلكترونات . يمكن توضيح ذلك بحركة الكواكب حول الشمس فتكون الشمس بمثابة النواة و الكواكب هي الإلكترونات .

54. تصوير الذرات ما التقنية المستعملة في تصوير الذرات منفردة؟

موقع حلول كتبي

هناك أكثر من تقنية لتصوير الذرات منفردة و من هذه التقنيات المجهر الإلكتروني و ليس الضوئي . ومن أمثلة المجهر الإلكتروني المجهر الماسح .

55. ما نقاط قوة وضعف نموذج رذرفورد للذرة؟

نقاط قوة رذرفورد أوضح أن الذرة بها فراغ و ليست مصمتة بالتجارب التي استخدم فيها صفيحة الذهب ، أوضح شحنة النواة و الإلكترونات و سبب تعادل الذرة كهربيا ، ساعد في إكتشاف النواة . أما نقاط الضعف فإنه لم يستطع تفسير كتلتة الذرة .

56. فيم تختلف نظائر عنصر ما، وفيم تتشابه؟

تختلف النظائر في عدد النيترونات الموجودة في النواة بينما تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) و عدد الإلكترونات . و تختلف بالتالي في العدد الكتلي فكل عنصر له عدد كتلي خاص بيه .

57. كيف يرتبط العدد الذري للذرات مع عدد البروتونات، وكذلك مع عدد الإلكترونات؟

العدد الذري هو عبارة عن عدد البروتونات داخل النواة = عدد الالكترونات التي تدور حول النواة .

58. كيف يرتبط العدد الكتلي للـذرة مع عدد البروتونات، ومع عدد النيوترونات؟

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيترونات داخل النواة .

موقع حلول كتبي

59. كيف يمكنك تحديد عدد النيوترونات في الذرة معتمدًا على العدد الكتلي والعدد الذري؟

- العدد الكتلي = عدد النيترونات + عدد البروتونات ، العدد الذري = عدد البروتونات

عدد النيترونات = العدد الكتلي – العدد الذري

60. ماذا يمثل كل من العدد المكتوب أعلى رمز عنصر البوتاسيوم والعدد المكتوب في أسفله $^{40}_{19}K$ ؟

العدد المكتوب أعلى الرمز هو العدد الكتلي و هو عبارة عن عدد البروتونات + عدد النيترونات ، العدد أسفل الرمز هو العدد الذري و يساوي عدد البروتونات و عدد الإلكترونات .

عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = ١٩

العدد الكتلي = ٤٠ ، عدد النيترونات = ٤٠ - ١٩ = ٢١

61. الوحدات القياسية عرف وحدة الكتل الذرية. ما فوائد تطوير وحدة الكتلة الذرية بوصفها وحدة قياسية للكتلة؟

وحدة الكتل الذرية (amu): هي ١/١٢ من كتلة ذرة الكربون -١٢ أي أن وحدة الكتل الذرية تساوي تقريبا كتلة البروتون أو النيترون . تطوير وحدة الكتلة الذرية يمكن العلماء من تحديد كتلة الذرات بسهولة حيث أن الكتل صغيرة جدا مما يسبب صعوبة في القياس .

موقع حلول كتبي

62. النظائر هل العناصر الآتية نظائر لعنصر واحد؟ فسِّر ذلك.

$^{24}_{12}Mg$ $^{25}_{12}Mg$ $^{26}_{12}Mg$

نعم هذه العناصر نظائر لعنصر واحد ، حيث أنها تتشابه في العدد الذري (عدد البروتونات) = ١٢ بينما تختلف في العدد الكتلي (عدد النيترونات)

Mg -24 العدد الكتلي ٢٤ و عدد النيترونات = ١٢

Mg -25 العدد الكتلي = ٢٥ و عدد النيترونات = ١٣

Mg -26 العدد الكتلي = ٢٦ و عدد النيترونات = ١٤

63. هل وجود النظائر يناقض نظرية دالتون الذرية؟ وضِّح ذلك.

نعم وجود النظائر يتعارض مع نظرية دالتون ، حيث أعتقد دالتون أن ذرات العنصر الواحد متشابهة ولكن في حالة النظائر يختلف عدد النيترونات من نظير للآخر ، كما أعتقد أنه لا يمكن تجزأ العنصر و في حالة النظائر غير مستقرة تفقد جزء من طاقتها على هيئة إشعاع .

64. ما عـدد البروتونات وعدد الإلكترونات الموجودة في ذرة عنصر عدده الذري 44؟

العدد الذري = ٤٤ عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = ٤٤

موقع حلول كتبي

65. **الكربـون** C العـدد الكتلي لـذرة الكربـون 12، والعدد الذري لها 6. ما عدد النيوترونات في نواتها؟

العدد الكتلي = ١٢ العدد الذري = عدد البروتونات = ٦ عدد النيترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات = ١٢-٦= ٦

66. **الزئبـق** Hg يحتوي أحد نظائر الزئبـق على 80 بروتونًا و120 نيوترونًا. ما العدد الكتلي لهذا النظير؟

العدد الكتلى = عدد البروتونات + عدد النيترونات = ٨٠ + ١٢٠ = ٢٠٠

67. **الزينـون** Xe لعنصـر الزينـون نظيـر عـدده الـذري 54، ويحتوي على 77 نيوترونًا. ما العدد الكتلي لهذا النظير؟

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيترونات = ٥٤ + ٧٧ = ١٣١

68. إذا احتـوت ذرة عنصـر ما علـى 18 إلكترونًا، فما عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة العنصر؟

عدد الإلكترونات = ١٨ العدد الذري = عدد الإلكترونات = عدد البروتونات = ١٨

موقع حلول كتبي

69. الكبريت S بيِّن كيف تساوي الكتلة الذرية لعنصر الكبريت 32.065 amu، إذا علمت أن للكبريت أربعة نظائر كما يأتي:

النظير	الكتلة الذرية amu	نسبة وجوده ٪
الأول	31.972	95.02
الثاني	32.971	0.75
الثالث	33.968	4.21
الرابع	35.967	0.02

يمكن تحديد الكتلة الذرية من خلال معرفة كلتلة كل نظير و نسبته في المادة كلأتى :

النظير الأول : اسهام النظير الأول = 31.975 X 0.9502=30.3826

النظير الثاني : اسهام النظير الثاني = 32.971 X0.0075=0.2472

النظير الثالث : اسهام النظير الثالث = 33.968 X 0.0421=1.4300

النظير الأول : اسهام النظير الأول = 35.967X 0.0002=0.0071

الكتلة الذرية = مجموع اسهامات كل النظائر = 30.3826 +0.2472 + 1.4300+ 0.0071 = 32.065amu

بهذه الطريقة يمكن تحدد الكتل الذرية .

موقع حلول كتبي

70.أكمل الفراغات في الجدول 6–3 الآتي:

الجدول 6-3 نظائر الكلور والزركونيوم				
العنصر	الكلور	الكلور	الزركونيوم	الزركونيوم
العدد الذري	17		40	
العدد الكتلي	35	37		92
عدد البروتونات				40
عدد النيوترونات			50	
عدد الإلكترونات		17		

الكلور- ٣٥ : العدد الذري = ١٧ ، العدد الكتلي = ٣٥ ، عدد البروتونات = ١٧ ، عدد النيترونات = ١٨ ، عدد الإلكترونات = ١٧

الكلور – ٣٧ : العدد الذري ١٧ ، العدد الكتلي = ٣٧ ، عدد البروتونات = ١٧ ، عدد النيترونات = ٢٠ ، عدد الإلكترونات = ٢٠

الزركونيوم – ٩٠ : العدد الذري = ٤٠ ، العدد الكتلي = ٩٠ ، عدد البروتونات = ٤٠ ، عدد النيترونات = ٥٠ ، عدد الإلكترونات = ٤٠

الزركونيوم – ٩٢ : العدد الذري = ٤٠ ، العدد الكتلي = ٩٢ ، عدد البروتونات = ٤٠ ، عدد النيترونات = ٥٢ ، عدد الإلكترونات = ٤٠

موقع حلول كتبي

71. ما عـدد الإلكترونات والبروتونـات والنيوترونات في ذرة كل من العناصر الآتية؟

a. $^{132}_{55}Cs$ **b.** $^{163}_{69}Tm$

c. $^{59}_{27}Co$ **d.** $^{70}_{30}Zn$

A. عدد البروتونات = ٥٥ عدد النيترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات = ١٣٢-٥٥= ٧٧

B. عدد البروتونات = ٦٩ عدد النيترونات = ١٦٣-٦٩= ٩٤

C. عدد البروتونات = ٢٧ عدد النيترونات = ٥٩-٢٧ = ٣٢

D. عدد البروتونات = ٣٠ عدد النيترونات = ٧٠-٣٠= ٤٠

72. مستعينًا بالجدول الدوري، ما عدد الإلكترونات والبروتونات والنيوترونات في ذرة كل من العناصر الآتية؟

a. Ga – 69 **b.** F – 23

c. Ti – 48 **d.** Tl – 181

Ga- 69: عدد الألكترونات = عدد البروتونات = ٣١ ، عدد النيترونات = ٦٩-٣٠= ٣٩

F- 23 : عدد الإلكترونات = عدد البروتونات = ٩ ، عدد النيترونات = ٢٣- ٩= ١٤

موقع حلول كتبي

Ti -48 : عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ٢٢ ، عدد النيترونات = ٤٨-٢٢= ٢٦

Tl – 181 : عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ٨١ ، عدد النيترونات = ١٨١- ٨١= ١٠٠

73. مستعينًا بالجدول الدوري، ما عدد البروتونات وعدد الإلكترونات في ذرة كل من العناصر الآتية؟

a. فاناديوم V **b.** منجنيز Mn

c. إيريديوم Ir **d.** كبريت S

A. عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ٢٣

B. عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ٢٥

C. عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ٧٧

D. عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = ١٦

74. الجاليوم **Ga** له كتلة ذرية 69.723 amu، وله نظيران في الطبيعة: جاليوم- 69 وجاليوم- 71، فأي نظير له أكبر نسبة وجود في الطبيعة؟ فسّر إجابتك.

جاليوم -٦٩ هو الأكثر وجود في الطبيعة لأن عدده الكتلي هو الأقرب للكتلة الذرية للجاليوم .

موقع حلول كتبي

75. الكتلة الذرية للفضة. للفضة نظيران في الطبيعة: $^{107}_{47}Ag$ وكتلته الذرية 106.905 amu، ونسبة وجوده 52.00%، والنظير الآخر $^{109}_{47}Ag$، وكتلته الذرية 108.905 amu، ونسبة وجوده 48.00%. ما الكتلة الذرية للفضة؟

الفضة لها نظيران ، علينا معرفة اسهام كل نظير في الكتلة الذرية كما يلي :

النظير الأول : كتلته = 106.905 نسبته = 52.00 %

النظير الثاني : كتلته = 108.905 نسبته = 48 %

اسهام النظير الأول = كتلة النظير X النسبة = 106.905X0.52= 55.5906

اسهام النظير الثاني = كتلة النظير X النسبة = 108.905 X 0.48= 52.2744

كتلة الفضة الذرية = اسهام النظير الأول + اسهام النظير الثاني = 55.5906+52.2744= 107.865amu

موقع حلول كتبي

76. استعن بالبيانات المتعلقة بنظائر الكروم الأربعة المبينة في **الجدول 7-3** لحساب الكتلة الذرية للكروم.

الجدول 7-3 بيانات نظائر الكروم

النظير	نسبة النظير %	الكتلة (amu)
الكروم – 50	4.35	49.946
الكروم – 52	83.79	51.941
الكروم – 53	9.50	52.941
الكروم – 54	2.36	53.939

اسهام النظير = الكتلة X نسبة النظير

اسهام النظير الأول = 49.946 X 0.0435=2.1726

اسهام النظير الثاني = 51.941 X 0.8379 =43.5213

اسهام النظير الثالث = 52.941 X 0.0950 = 5.0293

اسهام النظير الرابع = 53.939 X 0.036= 1.9418

الكتلة الذرية للكروم = مجموع اسهامات النظائر الأربعة = 2.1726+43.5213+5.0293+1.9418=52.665amu

موقع حلول كتبي

77.ما التحلل الإشعاعي؟

هو تفاعل نووي تلقائي تصدر فيه الأنوية الغير مستقرة طاقة علي هئية اشعاع لتتحول لنواة مستقرة و غالبا ما تتحول لذرة عنصر آخر .

78.ما سبب أن بعض الذرات مشعة؟

تكون نواة الذرة غير مستقرة فتصدر اشعاعات لتصبح مستقرة و ذلك بسبب نسبة النيترونات الكبيرة أو القليلة بالنسبة للبروتونات .

79.ناقش كيف تصل الذرات المشعة إلى حالة الاستقرار؟

الذرات المشعة هي ذرات غير مستقرة تحاول الوصول إلي الأستقرار عن طريق فقد الطاقة بالإشعاع ، تصدر نواة الذرة جسيمات مشعة مثل جسيما ألفا و بيتا و عادة ما تتحول من عنصر إلى عنصر آخر . يعتمد استقرار النواة على نسبة وجود النيترونات بالنسبة للبروتونات .

80.عرِّف جسيم ألفا، وجسيم بيتا، وأشعة جاما.

- جسيم ألفا αهو جسيم مشحون بشحنة موجبة ثنائية يحتوى على بروتونين و نيترونين و هو يعادل نواة جسيم هيليوم -٤ ، جسيمات تنجذب للجسيمات السالبة .
- جسيم بيتا βجسيم سالب الشحنة أحادي و هو سريع الحركة يعادل إلكترون و لكن مصدره النواة و ليس السحابة الإلكترونية ، ينجذب للجسيمات الموجبة .

موقع حلول كتبي

- جسيم جاما γجسيمات ات طاقة و سرعة عالية ، متعادة الشحنة فلا تتأثر بالمجال الكهربي ، ليس لها كتلة و تصاحب دايما جسيمات ألفا و بيتا و هي المسئولة عن فقد معظم الطاقة .

81. اكتب الرموز المستعملة للتعبير عن إشعاعات كل من ألفا، وبيتا، وجاما.

- ألفا α أو He^4_2
- بيتا β أو $\grave{e}$ رمز الإلكترون
- جاما γ

82. ما نوع التفاعل الذي يتضمن تغيرًا في نواة الذرة؟

التفاعل النووي هو الذي يتضمن تغير في نواة الذرة و قد تتحول لعنصر آخر .

83. إصدار الإشعاعات ما التغير الذي يحدث في العدد الكتلي عندما تصدر ذرة مشعة: جسيمات ألفا، جسيمات بيتا، أشعة جاما؟

- جسيم ألفا يؤدي إلى نقص العدد الكتلي بمقدار ٤ (٢ بروتون + ٢نيترون)
- جسيم بيتا لا يؤثر في العدد الكتلي لأنه يحدث نقص في واحد من النيترونات يصاحبه زيادة في بروتون واحد لذلك نقص النيترون يعوضه زيادة البروتون فلا يقل العدد الكتلي .

موقع حلول كتبي

- جسيم ألفا لا يتغير فيه العدد الكتلي لأنه غير مشحون و ليس له كتلة و لكن يصاحبه دائما جسيم ألفا أو بيتا و هما اللذان يؤثران على الذرة .

84. مـا العامل الرئيس في تحديد مـا إذا كانت نواة العنصر مستقرة أو غير مستقرة؟

العامل الرئيسي في استقرار الذرة هو وجود النيترونات في النواة بنسبة كبيرة أو قليلة بالنسبة للبروتون .فتزيد طاقة الذرة و تحاول الذرة الاستقرار بالاشعاع .

85. اشـرح كيف يرتبط فقدان الطاقة والاسـتقرار النووي بالتحلل الإشعاعي؟

الذرة الغير مستقرة تفقد جزء من طاقتها بالتحلل الإشعاعي فتصدر جسيمات ألفا و بيتا و يؤدي ذلك لظهور أنوية مستقرة .

86. اشرح ما يجب أن يحدث قبل أن تتوقف ذرة مشعة عن التحلل الإشعاعي؟

قبل أن تتوقف نواة ذرة عن الإشعاع هي تحديد نسبة النيترونات و البروتونات داخلها حتى تصل إلى استقرار ثابت .

موقع حلول كتبي

87. البورون- 10 يشع جسيمات ألفا، و يشع السيزيوم-137 جسيمات بيتا. اكتب معادلة نووية موزونة لكل تحلل إشعاعي.

$$B^{10}_{5} \longrightarrow \alpha + Li^{6}_{3}$$

الليثيوم -٦ جسيم ألفا البورون -١٠

البورون -١٠ يشع جسيم ألفا (يحتوي على ٢ بروتون و ٢ نيترون) فيؤدي إلي نقص العدد الكتلي بمقدار ٤ و العدد الذري بمقدار ٢ لينتج ذرة جديدة هي الليثوم -٦ . كما في المعادلة .

$$Cs^{137}_{55} \longrightarrow \beta + Ba^{137}_{56}$$

البريليوم -١٣٧ جسيم بيتا السيزيوم -١٣٧

السيزيوم -١٣٧ يشع جسيم بيتا (إلكترون سالب أحادي الشحنة) فلا يؤثر على العدد الكتلي و لكن يؤدي إلي زيادة عدد البروتونات بمقدار ١ لينتج ذرة جديدة هي البريليوم -١٣٧ كما في المعادلة .

88. ما الخطأ في نظرية دالتون الذرية؟ وما المكونات الرئيسة للذرة؟

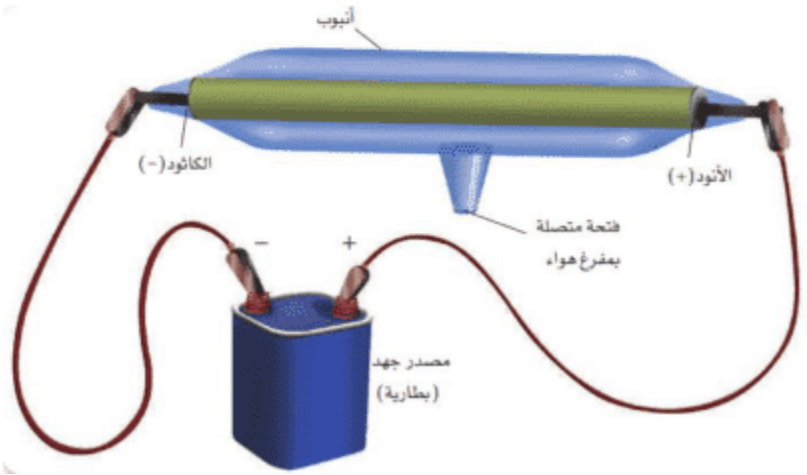
كانت نظرية دالتون نظرية عظيمة و كانت بداية لتطور النظرية الذرية الحديثة ، و لكن كان لها عدة أخطاء منها :

موقع حلول كتبي

- اعتبر انه من المستحيل تجزأ الذرة و لكن تم فصل الإلكترونات .
- تتشابه ذرات العنصر الواحد و لكن هناك نظائر للعنصر الواحد و يمكن أن تختلف في الكتلة و بعض الخواص .
- أن الذرة معظمها فراغ و ليس مصمتة .

89. أنبوب أشعة المهبط صف أنبوب أشعة المهبط، وكيف يعمل؟

هي أنبوبة استخدمها العلماء للتعرف على مكونات الذرة و كانت بداية لإختراع التلفاز ، هي عبارة عن أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء يمر بها تيار كهربي و تحتوي على أقطاب معدنية على طرفيها ، قطب المهبط موصل بالطرف السالب و قطبها المصعد موصل بالقطب الموجب . تنتقل الكهرباء خلال الأنبوب نتيجة لفرق الجهد و تمر أشعة المهبط و يتم دراسة تأثير المجال المغناطيسي و الكهربي خلالها .



موقع حلول كتبي

90. الجسيمات المكونة للذرة وضح كيف حدد طومسون نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته؟ وكيف أدى ذلك إلى استنتاج أن الذرات مكونة من جسيمات ذرية؟

قام العالم طومسون بسلسة من التجارب العلمية لتحديد كتلة الإلكترون حيث قاس تأثير المجال المغناطيسي و الكهربي على هذه الأشعة ثم قارن النسب بنسب أخرى معروفة و بذلك حدد كتلة الإلكترون . و استنتج أنها أقل من كتلة ذرة الهيدروجين أصغر الذرات .

91. تجربة رذرفورد كيف اختلفت نتائج تجربة رذرفورد في صفيحة الذهب عن النتائج التي توقعها؟

بالإعتماد على النظريات التي تسبق رذرفورد توقع مرورجسيمات ألفا و أن كمية قليلة من جسيمات ألفا سوف تنحرف عند اصطدامها بالإلكترون لأن الشحنة الموجبة موزعة بانتظام في صفيحة الذهب و لكن حدث غير ذلك لأن هناك جسيمات ألفا أنحرفت بزاوية كبيرة و نسبة أنحرفت بزاوية صغيرة و بذلك استنتج ان النواة موجبة الشحنة و أن معظم كتلة الذرة موجودة في النواة .

92. إذا احتوت نواة ذرة متعادلة على 12 بروتونًا فكم إلكترونًا في هذه الذرة؟ فسِّر إجابتك.

عدد البروتونات = ١٢ العدد الذري = عدد الإلكترونات = ١٢ لأن الذرة متعادلة كهربيا عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة .

موقع حلول كتبي

93. إذا احتوت نواة ذرة على 92 بروتونًا، والعدد الكتلي لها 235، فما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟ وما الرمز الكيميائي لها؟

عدد البروتونات = ٩٢ العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد الإلكترونات = ٢٣٥

عدد النيترونات = ٢٣٥-٩٢ = ١٤٣

الرمز الكيميائي : U_{92}^{235}

94. مستعينًا بالجدول الدوري، أكمل الفراغات في الجدول 8-3 الآتي:

الجدول 8-3 مكونات نظائر متعددة

النظير			Zn−64		
العدد الذري				9	11
العدد الكتلي	32				23
عدد البروتونات	16				
عدد النيوترونات		24		10	
عدد الإلكترونات		20			

ZN-64 : االعدد الذري ٣٠ ، العدد الكتلي ٦٤ ، عدد البروتونات ٣٠ ،، عدد النيترونات ٣٤ ، عدد الإلكترونات ٣٠

موقع حلول كتبي

النظير الأول S_{16}^{32}: العدد الذري ١٦ ، عدد الكتلي ٣٢ ، عدد البروتونات ١٦ ، عدد النيترونات ١٦ ، عدد الإلكترونات ١٦ .

النظير الثاني Ca_{20}^{44}: العدد الذري ٢٠ ، العدد الكتلي ٤٤ ، عدد البروتونات ٢٠ ، عدد النيترونات ٢٤ ، عدد الإلكترونات ٢٠ .

النظير الرابع F_{9}^{19}: العدد الذري ٩ ، العدد الكتلي ١٩ ، عدد البروتونات ٩ ، عدد النيترونات ١٠ ، عدد الإلكترونات ٩ .

النظير الخامس Na_{11}^{23}: العدد الذري ١١ ، العدد الكتلي ٢٤ ، عدد البروتونات ١١ ، عدد النيترونات ١٣ ، عدد الإلكترونات ١١ .

95. كم مرة يساوي قطرُ الذرة قطرَ نواتها؟ وإذا عرفت أن معظم كتلة الذرة يتركز في نواتها، فماذا يمكنك أن تستنتج عن كثافة النواة؟

قطر الذرة يعتمد على عدد مدارات الطاقة التى تدور فيها الإلكترونات . أما بالنسبة بالكثافة فتتركز كثافة الذرة في النواة لأن النواة أكبرها في الكتلة .

96. هل شحنة النواة موجبة أم سالبة أم متعادلة؟ وما شحنة الذرة؟

النواة موجبة الشحنة لأنها تحتوى على البروتونات موجبة الشحنة و نيترونات متعادلة الشحنة لذلك الشحنة الكلية للنواة موجبة الشحنة . أما الذرة فهي متعادلة الشحنة لأنها تتكون من نواة موجبة الشحنة متساوية مع الشحنة السالبة للإلكترونات .

موقع حلول كتبي

97. لماذا انحرفت الإلكترونات في أنبوب أشعة المهبط تحت تأثير المجال الكهربائي؟

أنحرفت أنبوب أشعة المهبط تحت تأثير المجال الكهربي لأنها مشحونة شحنة سالبة لذلك انحرف نحو الصفيحة الموجبة .

98. ما مساهمة العالم هنري موزلي في فهمنا الحديث للذرة؟

هنري موزلي من أهم علماء الفيزياء و حاصل على جائزة نوبل في الكيمياء . تابع أبحاث رذرفورد الذرية و درس البطارية الذرية و مؤسس للجدول الدوري و ساهم في اكتشاف عناصر جديدة .

99. ما العدد الكتلي للبوتاسيوم -39؟ وما رمز هذا النظير؟

العدد الكتلي للبوتاسيوم – ٣٩ هو ٣٩

الرمز الكيميائي : K^{39}_{19}

100. البورون-10، والبورون-11 نظيران موجودان في الطبيعة. فإذا كانت الكتلة الذرية للبورون 10.81amu. فأي نظير له أعلى نسبة وجود؟

البورن -١١ هو الأكثر نسبة لأن كتلة البورن الذرية قريبة من كتلة .

موقع حلول كتبي

101. **أشباه الموصلات** للسليكون ثلاثة نظائر موجودة في الطبيعة: هي السليكون -28، والسليكون -29، والسليكون -30. اكتب رمز كل منها.

هذه النظائر الثلاثة تتفق في العدد الذري (عدد البروتونات و الإلكترونات و لكنها تختلف في العدد الكتلي)

السيلكون – ٢٨ : Si^{28}_{14}

السيلكون – ٢٩ : Si^{29}_{14}

السيلكون – ٣٠ : Si^{30}_{14}

102. **التيتانيوم** استعن **بالجدول 9-3** الآتي لحساب الكتلة الذرية للتيتانيوم.

الجدول 9-3 نظائر التيتانيوم

النظير	الكتلة الذرية (amu)	نسبة النظير %
Ti—46	45.953	8.00
Ti—47	46.952	7.30
Ti—48	47.948	73.80
Ti—49	48.948	5.50
Ti—50	49.945	5.40

موقع حلول كتبي

- يجب علينا معرفة اسهام كل نظير في الكتلة الذرية و ذلك من خلال القانون : الكتلة Xالنسبة
- اسهام التيتانيوم ٤٦ = 45.953 X .08=3.6762
- اسهام التيتانيوم ٤٧ = 46.952X 0.073=3.4274
- اسهام التيتانيوم ٤٨ = 47.948 X 0.738=35.385
- اسهام التيتانيوم ٤٩ = 48.948 X 0.055= 2.6921
- اسهام التيتانيوم ٥٠ = 49.945 X 0.040= 1.9978
- الكتلة الذرية للتيتانيوم = مجموع اسهام كل العناصر = 3.6762+ + 1.9978 + 2.6921 +35.385 = 47.1785 = 3.4274

103. صف كيف يؤثر كل نوع من الإشعاعات في العدد الذري والعدد الكتلي للذرة؟

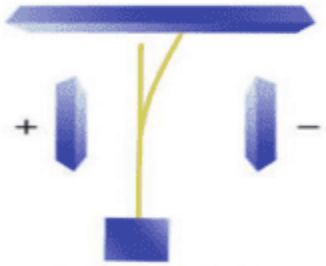
- جسيم ألفا يحتوي على بروتونين و نيترونين ، عند إشعاع جسيم ألفا واحد من الذرة يودئ إلى نقص في العدد الذري بمقدار ٢ (العدد الذري عدد البروتونات) و نقص في العدد الكتلي بمقدار ٤ (٢ نيترون + ٢ بروتون)
- جسيم بيتا نشأ من تحلل نيترون إلى بروتون و إلكترون فيؤدي إلى زيادة في عدد البروتونات (العدد الذري) لأنه تم إضافة بروتون جديد ، و يحدث ثبات في العدد الكتلي لأنه يحدث نقص في عدد النيترونات بمقدار ١و زيادة في عدد البروتونات بمقدار ١ .
- جسيم جاما لا يؤثر على العدد الذري و لا العدد الكتلي لأن ليس له كتلة .

موقع حلول كتبي

104. الوجود النسبي للنظير يشكل الماغنسيوم حوالي 2% من قشرة الأرض، وله ثلاثة نظائر في الطبيعة. افترض أنك حللت معدنًا ما وحصلت على ثلاثة نظائر للماغنسيوم بالنسب الآتية: Mg-24 (نسبة وجوده 79%)، و Mg-25 (نسبة وجوده 10%)، و Mg-26 (نسبة وجوده 11%)، فإذا حلل زميلك معدنًا مختلفًا يحتوي على الماغنسيوم فهل تتوقع أن يحتوي على النسب نفسها من جميع النظائر؟ فسّر إجابتك.

نعم هذه العينة التي يحللها زميلي يكون لها نفس النسب لأن نسبة وجود كل نظير تبقى ثابتة .

105. الإشعاع حدد نوعي الإشعاع المبينين في الشكل **24-3** أدناه فسّر إجابتك.



الشكل 24-3

موقع حلول كتبي

- الشعاع الذى مر على استقامته دون أن ينحرف ناحية اليمين أو اليسار شعاع متعادل مثل أشعة جاما .
- الشعاع الذي أنجذب نحو الجانب السالب فهو شعاع موجب الشحنة لأنه انجذب للسالب حيث الشحنات المختلفة تتجاذب مثل جسيمات ألفا .

106. كيف تم استعمال الطرائق العلمية لتحديد نموذج الذرة؟ لماذا اعتبر النموذج نظرية؟

تم استعمال عدة نماذج و طرق علمية للتعرف على الذرة مثل التعرف على الإلكترون باستخدام اشعة المهبط ، استخدام صفيحة الذهب للتعرف على النواة ، فقد كان لكل عالم طريقة استخدمها للتعرف التدقيق على الذرة و اعتبرت كل نموذج نظرية لأنها أثبتت جزء مهم في تركيب الذرة بطريقة علمية .

107. ناقش ما التجربة التي أدت إلى خلاف حول نموذج طومسون للذرة؟ وضّح إجابتك.

طريقة رذرفورد التي استخدم فيها صفيحة من الذهب و جسيمات ألفا و أثبتت الطريقة أن الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة يتركز فيها كتلة الذرة و إلكترونات سالبة الشحنة تدور حول النواة .

108. طبّق أيهما أكبر: عدد المركبات أم عدد العناصر، وعدد العناصر أم عدد النظائر؟ فسّر إجابتك.

عدد المركبات أكبر لأن كل عنصر له القدرة على تكوين مركبات عديدة مع عناصر أخرى ، عدد النظائر أكبر لأن كل عنصر له أكثر من نصير و بذلك يزيد عدد النظائر .

موقع حلول كتبي

109. حلّل لعنصر ثلاثة نظائر في الطبيعة. ما المعلومات الأخرى التي يجب عليك معرفتها لكي تحسب الكتلة الذرية للعنصر؟

لحساب الكتلة الذرية لعنصر يجب معرفة كتلة كل نظير و نسبة كل نظير في هذا العنصر . و نحسب الكتلة الذرية من متوسط كتلة النظائر .

110. طبّق إذا كان معظم حجم الذرة فراغًا فاشرح لماذا لا يمكنك تمرير يدك خلال جسم صلب؟

نعم معظم حجم الذرة فراغ ، و لكن في حالة الجسم الصلب تكون المادة مرتبطة ترابط قوي بين الذرات . الصلابة في العنصر نتيجة الروابط الكيميائية و الفيزيائية بين الذرات و الجزيئات و لكن لو بالأمكان بتمرير اليد خلال الذرة سوف نستطيع تمرير يدينا و لكن هذا مستحيل لأن حجم الذرة متناهي الصغر .

111. صمّم ارسم نموذجًا حديثًا للذرة، وحدد مكان كل نوع من الجسيمات الذرية المكونة للذرة.

الذرة تتكون من ١- نواة موجبة الشحنة تتمركز فيها معظم كتلة الذرة ٢- الكترونات سالبة الشحنة تدور حول النواة في مدارات الطاقة .

نواة الذرة تتكون من بروتونات موجبة الشحنة و نيترونات متعادلة الشحنة .

موقع حلول كتبي

112. طبّق للإنديوم In نظيران في الطبيعة وكتلته الذرية 114.818 amu. الإنديوم -113 كتلته الذرية 112.904 amu، ونسبة وجوده 4.3%. ما كتلة ونسبة وجود النظير الآخر للإنديوم؟

كتلة الإنديوم الذرية = 114.818 amu

نسبة وجود النظير الأول = 4.3 % نسبة وجود النظير الثاني = 100-4.3=95.7%

الكتلة الذرية للإنديوم = اسهام النظير الأول + اسهام النظير الثاني

اسهام النظير الأول = كتلته X نسبته = 112.904 X .043=4.8548

كتلة الإنديوم الذرية = 4.8548+اسهام النظير الثاني = 114.818

اسهام النظير الثاني = 109.9631 = 4.8548 -114.818

اسهام النظير الثاني = الكتلة Xالنسبة = 109.9631

كتلة النظير الثاني = اسهام النظير / النسبة = 109.9631/ 0.957 = 114.904

113. استنتج متوسط الكتلة الذرية للكبريت قريب من العدد الصحيح 32، ومتوسط الكتلة الذرية للكلور 35.435 amu وهذا العدد ليس عددًا صحيحًا. اقترح سببًا محتملاً لهذا الاختلاف.

موقع حلول كتبي

يقترب الكتلة الذرية من العدد الصحيح عندما يكون نسبة نظير معين عالية جدا عن النظائر الأخرى مثل الكبريت و لكن في حالة أن العنصر له أكثر من نظير عاليين النسبة في الوجود يكون الكتلة الذرية رقم عشري مثل الكلور .

مسألة تحفيز

114. نظائر الماغنسيوم أوجد قيمة العدد الكتلي للنظير الثالث للماغنسيوم، علمًا بأن نسبة وجود نظائر الماغنسيوم في الطبيعة كالآتي:

79% $^{24}_{12}Mg$ ،10% $^{25}_{12}Mg$ ،11% $^{X}_{12}Mg$

والكتلة الذرية للماغنسيوم 24.305 amu.

نسبة وجود العنصر الثالث ١١ % الكتلة الذرية للماغنسيوم تقترب من النظير الأول لأنه أكثر نسبة و لكن لا يوجد كتلة لكل نظير يوجد النسب فقط . يمكن معرفة العدد الكتلي من خلال الدراسة = ٢٦

115. كيف تختلف الملاحظات النوعية عن الملاحظات الكمية؟ أعط مثالاً على كل نوع منهما.

الملاحظات النوعية هي الملاحظات التي يمكن وصفها باستخدام الحواس مثل اللون و الرائحة و بعض الخواص الفيزيائية أما الملاحظات الكمية فهي ملاحظات رقمية مثل الطول و درجة الحرارة .

موقع حلول كتبي

116. صنِّف المخاليط أدناه إلى مخلوط متجانس، أو مخلوط غير متجانس:

a. ماء مالح.

b. شربة خضار.

c. ذهب عيار 14.

d. خرسانة.

A. ماء مالح مخلوط متجانس .
B. شربة خضار مخلوط غير متجانس
C. الذهب مخلوط متجانس
D. الخرسانة مخلوط غير متجانس .

117. أيٌّ مما يأتي تغيّر فيزيائي، وأيها تغيّر كيميائي؟

a. ماء يغلي.

b. عود ثقاب مشتعل.

c. سكر ذائب في الماء.

d. صوديوم يتفاعل مع الماء.

e. آيس كريم ينصهر.

موقع حلول كتبي

A. ماء يغلي تغير فيزيائي

B. عود ثقاب مشتعل تغير فيزيائي

C. سكر ذائب في الماء تغير فيزيائي

D. صوديوم يتفاعل مع الماء تغير كيميائي

E. آيس كريم ينصهر تغير فيزيائي

118. الكتابة في الكيمياء شاشات التلفزيون والكمبيوتر

صف كيف تستعمل أشعة المهبط في توليد صور في شاشات أجهزة التلفزيون والكمبيوتر.

يعتمد فكرة التلفزيون و الكمبيوتر على جهاز أشعة المهبط لعرض الصور ، هذه أنبوبة مفرغة من الهواء بها قطبي المصعد و المهبط و يمر بها تيار كهربي و ينتقل سيل من الإلكترونات من المهبط و تنجذب هذه الإلكترونات للمصعد لأنها تختلف معها في الشحنة و هذا الشعاع من الإلكترونات يسقط على شاشة مطلية بالفوسفور التي تتوهج عندما يسقط عليها الإلكترونات .

موقع حلول كتبي

الزركونيوم Zr فلز ذو بريق معدني، لونه أبيض رمادي، وبسبب مقاومته العالية للتآكل وقلة امتصاص مقطعه العرضي للنيوترونات فإنه يستعمل عادةً في المفاعلات النووية، كما يمكن أيضًا معالجته (إعادة تصنيعه)، فيبدو مثل الألماس، ويستعمل في المجوهرات.

الجدول 10—3 نسب وجود نظائر الزركونيوم

العنصر	نسبة وجوده %
زركونيوم — 90	51.4
زركونيوم — 91	11.2
زركونيوم — 92	17.2
زركونيوم — 94	17.4
زركونيوم — 96	2.8

120. ما العدد الكتلي لكل نظير من نظائر الزركونيوم في **الجدول 10-3** أعلاه؟

العدد الكتلي للزركونيوم – ٩٠ = ٩٠

العدد الكتلي للزركونيوم – ٩١ = ٩١

العدد الكتلي للزركونيوم – ٩٢ = ٩٢

العدد الكتلي للزركونيوم – ٩٤ = ٩٤

العدد الكتلي للزركونيوم – ٩٦ = ٩٦

موقع حلول كتبي

121. أوجد عـدد البروتونات، وعـدد النيوترونات لكل نظير من نظائر الزركونيوم.

عدد البروتونات للزركونيوم – ٩٠ = ٤٠

عدد البروتونات للزركونيوم – ٩١ = ٤٠

عدد البروتونات للزركونيوم – ٩٢ = ٤٠

عدد البروتونات للزركونيوم – ٩٤ = ٤٠

عدد البروتونات للزركونيوم – ٩٦ = ٤٠

عدد النيترونات للزركونيوم – ٩٠ = ٥٠

عدد النيترونات للزركونيوم – ٩١ = ٥١

عدد النيترونات للزركونيوم – ٩٢ = ٥٢

عدد النيترونات للزركونيوم – ٩٤ = ٥٤

عدد النيترونات للزركونيوم – ٩٦ = ٥٦

122. هل يبقى عدد البروتونات أو عدد النيوترونات ثابتًا في جميع النظائر؟ فسِّر إجابتك.

يبقى عدد البروتونات (عدد الإلكترونات أو العدد الذري) ثابت في كل النظائر و لكن يختلف فقط النيترونات و بالتالي العدد الكتلي من نظير للآخر .

موقع حلول كتبي

123. توقع أي النظائر له كتلة ذرية أقرب إلى متوسط الكتلة الذرية للزركونيوم، بناءً على نسبة وجودها في الجدول أعلاه؟

زركونيوم – ٩٠ هو الأقرب إلى متوسط الكتلة الذرية لأنه الأعلى في نسبة وجوده .

اختبار مقنن

ص ١٠٨

أسئلة الاختيار من متعدد

1. أيّ مما يأتي يصف ذرة البلوتونيوم Pu؟

a. يمكن تجزئتها إلى جسيمات صغيرة تحتفظ بخواص البلوتونيوم.

b. لا يمكن تجزئتها إلى جسيمات صغيرة تحتفظ بخواص البلوتونيوم.

c. ليس لها خواص البلوتونيوم.

d. العدد الذري لذرة البلوتونيوم 244.

موقع حلول كتبي

2. النبتونيوم Np له نظير واحد فقط في الطبيعة $^{237}_{93}Np$ يتحلل ويصدر جسيم ألفا، وجسيم بيتا، وشعاع جاما. ما الذرة الجديدة التي تتكون من هذا التحلل؟

a. $^{233}_{92}U$ **b.** $^{241}_{93}Np$

c. $^{233}_{90}Th$ **d.** $^{241}_{92}U$

3. ما نوع المادة التي لها تركيب محدد، وتتكون من عدة عناصر؟

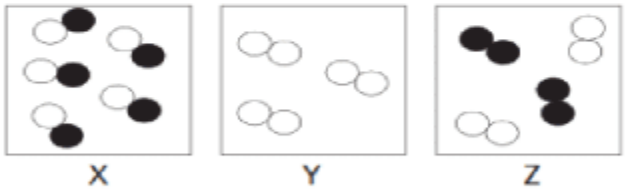
a. مخلوط غير متجانس.

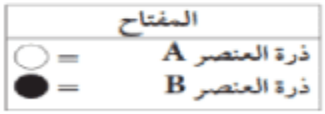
b. مخلوط متجانس.

c. العنصر.

d. المركب.

4. استعن بالشكل أدناه للإجابة عن السؤال الآتي:





أيّ شكل يبيّن مركّبًا؟

a. X **b.** Y

c. Z **d.** كلّ من X ، Z

موقع حلول كتبي

5. تساوي الشحنة الكهربائية للذرة صفرًا لأن:

a. الجسيمات الذرية لا تحمل شحنات كهربائية.

b. الشحنات الموجبة للبروتونات تلغي الشحنات السالبة للنيوترونات.

c. الشحنات الموجبة للنيوترونات تلغي الشحنات السالبة للإلكترونات.

d. الشحنات الموجبة للبروتونات تلغي الشحنات السالبة للإلكترونات.

6. ما عدد النيوترونات، والبروتونات، والإلكترونات في ذرة $^{126}_{52}Te$ ؟

a. 126 نيوترونًا، 52 بروتونًا، 52 إلكترونًا.

b. 74 نيوترونًا، 52 بروتونًا، 52 إلكترونًا.

c. 52 نيوترونًا، 74 بروتونًا، 74 إلكترونًا.

d. 52 نيوترونًا، 126 بروتونًا، 126 إلكترونًا.

موقع حلول كتبي

7. نواة العنصر X غير مستقرة بسبب كثرة النيوترونات.
لذا فكل ما يأتي يمكن أن يحدث إلا أن:

a. يتحلل إشعاعيًا.

b. يتحول إلى عنصر مستقر غير مشع.

c. يتحول إلى عنصر مستقر مشع.

d. يفقد الطاقة تلقائيًا.

8. ما الذي يشغل معظم حجم الذرة؟

a. البروتونات.

b. النيوترونات.

c. الإلكترونات.

d. الفراغ.

موقع حلول كتبي

9. عينة من كربونات الكالسيوم كتلتها 36.41 g تحتوي على 14.58 g من الكالسيوم و 4.36 g من الكربون. ما كتلة الأكسجين في العينة؟ وما النسبة المئوية بالكتلة لكلّ عنصر في المركّب؟

كربونات الكالسيوم مركب يتكون من كالسيوم و أكسجين و كربون كتلة الكربونات = 36.41g

كتلة الكالسيوم = 14.58g كتلة الكربون = 4.36g

كتلة الأكسجين = ٣٦,٤١- (١٤,٥٨ + ٤,٣٦) = ١٧,٤٧ جم .

من خلال معرفة الكتلة الكلية للعينة و كتلة كل عنصر يمكن تحديد النسبة .

نسبة الكالسيوم = كتلة الكالسيوم / كتلة كربونات الكالسيوم = ١٤,٥٨/٣٦,٤١= ٤٠,٠٤ %

نسبة الكربون = كتلة الكربون / كتلة كربونات الكالسيوم = ٤,٣٦/٣٦,٥٨= ١١,٩٧ %

نسبة الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة كربونات الكالسيوم = ١٧,٤٧/٣٦,٤١= ٤٧,٩٨ %

موقع حلول كتبي

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤالين 10 و11.

خواص نظائر النيون في الطبيعة			
النظير	العدد الذري	الكتلة (amu)	النسبة المئوية لوجوده
^{20}Ne	10	19.992	90.48
^{21}Ne	10	20.994	0.27
^{22}Ne	10	21.991	9.25

10. اكتب عدد البروتونات، والإلكترونات، والنيوترونات لكل نظير في الجدول أعلاه.

11. احسب متوسط الكتلة الذرية للنيون، مستعينًا بالبيانات في الجدول أعلاه.

النيون -٢٠ : عدد النيترونات = ١٠ ، عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = ١٠

النيون – ٢١ : عدد النيترونات= ١١ ، عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = ١٠

النيون – ٢٢ : عدد النيترونات = ١٢ ، عدد البروتونات = عدد الإلكترونات = العدد الذري = ١٠

موقع حلول كتبي

الكتلة الذرية = متوسط كتلة النظائر

اسهام النيون -٢٠ = كتلته X نسبته = ١٩,٩٩٢ X ٠,٩٠٤٨ = ١٨,٠٨٨٧

اسهام النيون - ٢١= كتلته Xنسبته = ٢٠,٩٩٤ X ٠,٠٠٢٧ = ٠,٠٥٦٦

اسهام النيون – ٢٢ = كتلته Xنسبته = ٢١,٩٩١ X ٠,٠٩٢٥ = ٢,٠٣٤١

الكتلة الذرية للنيون = مجموع اسهامات النظائر = ١٨,٠٨٨٧+٠,٠٥٦٦+٢,٠٣٤١= ٢٠,١٧٩amu

12. افترض أن للعنصر Q ثلاثة نظائر: ^{248}Q، ^{252}Q ، ^{259}Q.
فإذا كانت الكتلة الذرية للعنصر Q تساوي 258.63 وحدة كتل ذرية فما النظير الأكثر وجودًا في الطبيعة؟ اشرح إجابتك.

النظير الأكثر وجودا في الطبيعة هو ^{259}Q لأن الكتلة الذرية للعنصر تقترب من العدد الكتلي لهذا النظير .

13. يتحلل اليود – 131 إشعاعيًّا، ويكوّن نظيرًا يحتوي على 54 بروتونًا، و 77 نيوترونًا. ما نوع التحلل الذي حدث لهذا النظير؟ فسِّر إجابتك.

العدد الذري لليود = ٥٣ العدد الكتلي له = ١٣١

العدد الذري للنظير = ٥٤ العدد الكتلي للنظير = ٥٤+٧٧= ١٣١

موقع حلول كتبي

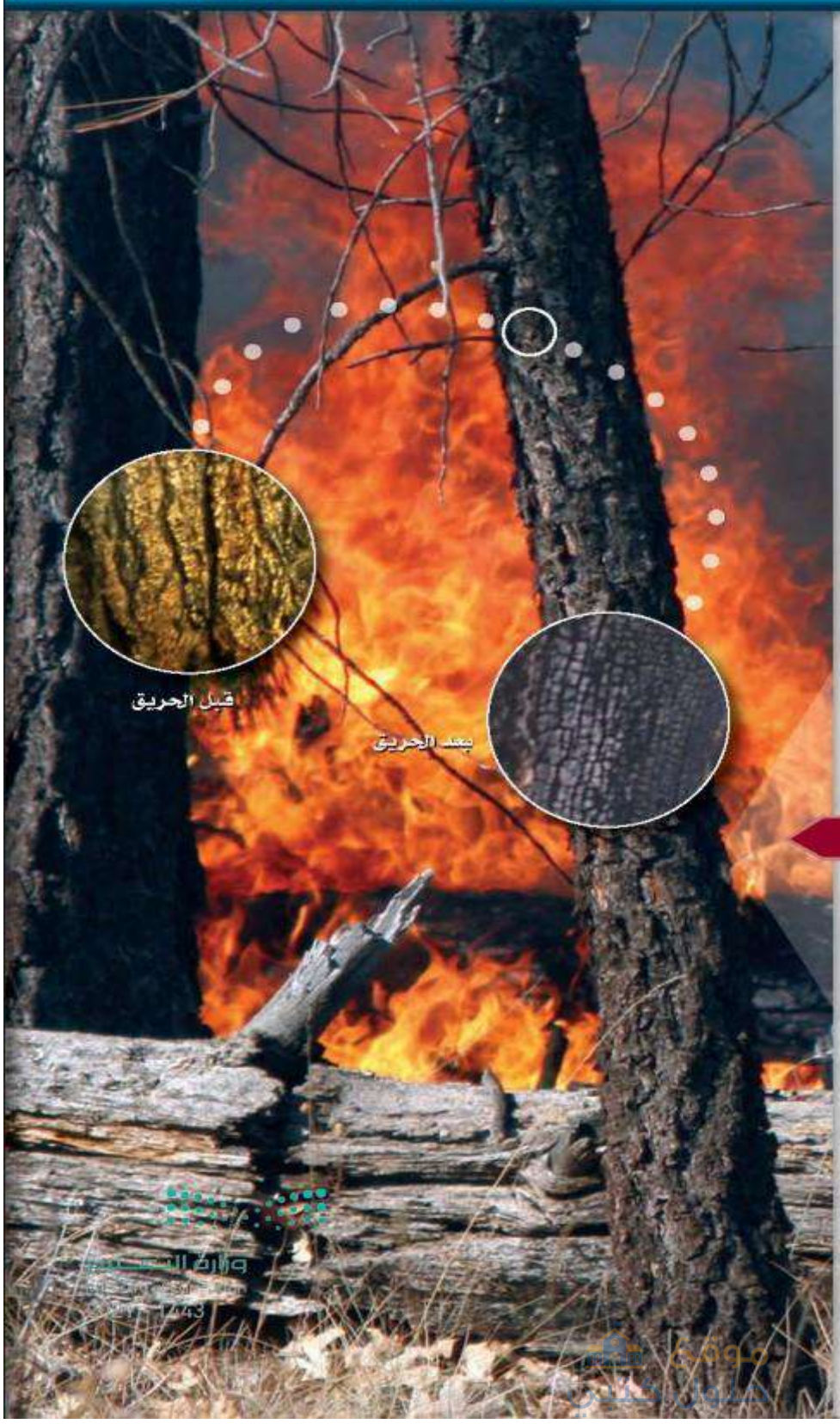
نلاحظ زيادة في عدد البروتونات بمقدار ١ و ثبات في العدد الكتلي و هذا يدل على أن اليود المشع أصدر جسيم بيتا . نلاحظ تكون عنصر جديد مع اشعاع جسيم بيتا السالب .

$$I^{131}_{53} \longrightarrow Xe^{131}_{54} + \beta$$

موقع حلول كتبي

الفصل 4

التفاعلات الكيميائية
Chemical Reactions



الفكرة العامة تُحوّل ملايين التفاعلات الكيميائية الموجودة داخل جسمك ومن حولك المتفاعلات إلى نواتج، ممّا يؤدي إلى إطلاق طاقة أو امتصاصها.

4–1 التفاعلات والمعادلات

الفكرة الرئيسة تُمثَّل التفاعلات الكيميائية بمعادلات كيميائية موزونة.

4–2 تصنيف التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة هناك أربعة أنواع من التفاعلات الكيميائية هي: التكوين، والاحتراق، والتفكك، والإحلال.

4–3 التفاعلات في المحاليل المائية

الفكرة الرئيسة تحدث تفاعلات الإحلال المزدوج بين المواد في المحاليل المائية، منتجةً رواسب، أو ماء، أو غازات.

حقائق كيميائية

- لكي يشتعل الخشب يجب أن يسخن إلى 260°C.
- يخرج الماء الموجود في الخشب قبل أن يحترق الخشب ويرافق هذه العملية صوت أزيز.
- يحتوي الدخان الناتج عن احتراق الخشب على أكثر من 100 مادة كيميائية.

التحليل

1. صف أيّ تغيرات في لون المحلول أو درجة حرارته.

نستخدم الكاشف الفينول فيثالين العام و نلاحظ لون المحلول أصبح أحمر عند وضع الأمونيا لأن المحلول أصبح قاعدي و الفينول فيثالين أحمر في المحاليل القاعدية . و أرتفاع بسيط في درجة حرارة المحلول .

2. وضّح هل نتج غاز؟ وإذا نتج فكيف تم الاستدلال عليه؟

ينتج كميات قليلة من غاز النشادر و يمكن الكشف عنه بتقريب ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك من المحلول نلاحظ تكون سحب بيضاء من كلوريد الأمونيا .

3. حلّل هل التغير الحادث فيزيائي أم كيميائي؟ فسّر ذلك.

تغير كيميائي لأنه ينتج عنه تصاعد جزء من غاز النشادر المكون للأمونيا و تكوين رابطة تناسقية في المحلول و تكوين ايونات الهيدروكسيل .

استقصاء بمَ يخبرك الكاشف العام عن المحلول؟ صمّم تجربة لدعم توقعاتك.

يخبرنا الكشف العام عن الأس الهيدروجيني للمحلول (pH) قاعدي أو حامضي أو متعادل . نحضر حمض الهيدروكلوريك المركز و نلاحظ بالكاشف انه حامضي و لكن عند تفاعله مع كمية مناسبة من هيدروكسيد الصوديوم نلاحظ أنه كون ملح كلوريد الصوديوم المتعادل .

موقع حلول كتبي

ص ١١٣

صف ما الدليل على حدوث تفاعل كيميائي في كل صورة من الصور أعلاه؟

هناك تغيرات ملحوظة يمكن التعرف منها على حدوث تفاعل كيميائي في كل صورة . في حالة البيتزا التي نأكلها ناتجة من تفاعل كيميائي بين مكوناتها من دقيق و خضراوت مع وجود حرارة ، في الصورة الثانية نلاحظ تصاعدة أبخرة بيضاء و حدوث تغيير ، أما في حالة نصف التفاحة نلاحظ ظهور اللون البني تدل على تفاعل الكاتيكول الموجود في التفاحة مع أكسجين الجو .

مسائل تدريبية

ص ١١٨

اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات اللفظية الآتية:

يجب أن تكون المعادلة الكيميائية أي عدد ذرات المتفاعلات = عدد ذرات النواتج .

1. بروميد الهيدروجين ⟶ هيدروجين + بروم

$$Br_2 + H_2 \longrightarrow 2HBr$$

موقع حلول كتبي

2. ثاني أكسيد الكربون ← أكسجين + أول أكسيد الكربون

$$O_2 + 2CO \longrightarrow 2CO_2$$

3. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من ذرة البوتاسيوم K، وذرة الكلور Cl، إذا علمت أن الأعداد الذرية هي: 19، 17 على الترتيب.

$K_{19} : 1S^2 , 2S^2\ 2P^6 , 3S^2\ 3P^6 , 4S^1$

$Cl_{17} : 1S^2 , 2S^2\ 2P^6 , 3S^2\ 3P^5$

4. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الناتج عن اتحاد أيون الماغنسيوم Mg^{2+} مع أيون النترات NO_3^-.

المركب الناتج هو ملح نترات الماغنسيوم و صيغته $Mg(NO_3)_2$

5. **تحفيز** اكتب المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل الآتي: عند تسخين كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ الصلبة ينتج كلوريد البوتاسيوم الصلب وغاز الأكسجين.

كلورات البوتاسيوم $\xrightarrow{\Delta}$ غاز الأكسجين + كلوريد البوتاسيوم .

موقع حلول كتبي

$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\,KCl + 3O_2$$

مسائل تدريبية

ص ١٢١

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من التفاعلات الآتية:

6. يتفاعل كلوريد الحديد III مع هيدروكسيد الصوديوم في الماء لإنتاج هيدروكسيد الحديد III الصلب وكلوريد الصوديوم.

$$FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

7. يتفاعل ثاني كبريتيد الكربون CS_2 السائل مع غاز الأكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2.

$$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$$

8. **تحفيز** يتفاعل فلز الخارصين مع حمض الكبريتيك لإنتاج غاز الهيدروجين ومحلول كبريتات الخارصين.

موقع حلول كتبي

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

التقويم 4-1

ص ١٢٢

9. الفكرة الرئيسة **فسّر** ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية؟

لتمثيل التفاعل الكيميائي بشكل صحيح يجب وزن المعادلات الكيميائية حتى تُبين المواد في التفاعل الكيميائي بشكل سليم و الكميات النسبية لها .

10. عدّد ثلاثة من المؤشرات التي تدل على حدوث التفاعل الكيميائي.

- تكون مادة صلبة
- تغير اللون
- تغير درجة الحرارة
- تصاعد غاز

11. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من ذرة الألومنيوم Al، وذرة الأكسجين O، إذا علمت أن الأعداد الذرية هي 13، 8 على الترتيب.

$Al_{13} : 1S^2 , 2S^2\ 2P^6 , 3S^2\ 3P^1$

$O_8 : 1S^2 , 2S^2\ 2P^4$

موقع حلول كتبي

12. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الناتج عن اتحاد أيون الحديد III Fe^{3+} مع أيون الأكسجين O^{2-}.

Fe_2O_3 المجناتيت أكسيد الحديديك.

13. **قارن** بين المعادلة الكيميائية اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية.

المعادلة الكيميائية اللفظية : تستخدم لتدل على المواد المتفاعلة و الناتجة باسماءهم ، المعادلة اللفظية لا توضح الكميات بالتحديد في التفاعل الكيميائي فهي طريقة وصفية للتفاعل .

المعادلة الكيميائية الرمزية : تستخدم الرموز و الصيغ الكيميائية بدل من الألفاظ ، المعادلة الرمزية الموزونة هي التي تحدد الكميات النسبية بشكل صحيح .

14. **فسّر** لماذا يجب اختصار المعاملات في المعادلة الموزونة إلى أبسط نسبة من الأعداد الصحيحة.

لتبسيط المعادلة الموزونة و أنها تمثل وحدة بنائية للتفاعل .

موقع حلول كتبي

15. **حلّل** هل يمكنك عند وزن معادلة كيميائية تعديل الأرقام في الصيغة الكيميائية؟

لا يمكن تعديل الأرقام في الصيغ الكيميائية لأن ذلك يغير من المادة تمامًا .

16. **قوّم** هل المعادلة الآتية موزونة؟ إذا لم تكن كذلك فصحح المعاملات لوزنها:

$$K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + PbCrO_{4(S)}$$

المعادلة غير موزونة . لأنه ليس هناك توازن في المواد المتفاعلة و المواد الناتجة .

$$K_2CrO_4 + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow 2KNO_3 + PbCrO_4$$

17. **قوّم** يتفاعل محلول حمض الفوسفوريك المائي H_3PO_4 مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم المائي $Ca(OH)_2$ لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة $Ca_3(PO_4)_2$ والماء. اكتب معادلة كيميائية موزونة تعبر عن هذا التفاعل.

$$2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$$

موقع حلول كتبي

حلل لماذا يعد هذا التفاعل تفاعل احتراق وتفاعل تكوين أيضًا؟

تفاعل الأكسجين مع الهيدروجين لتكوين الماء تفاعل احتراق لأنه طارد للحرارة و يحدث في وجود الأكسجين و أيضًا تفاعل تكوين حيث يتحد فيه عنصرين لتكوين مركب جديد و هو الماء .

مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات الآتية، وصنف كل تفاعل منها:

18. تفاعل الألومنيوم مع الكبريت لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب.

- تفاعل تكوين $2Al + 3S \longrightarrow Al_2S_3$

19. تفاعل الماء مع غاز خامس أكسيد ثنائي النيتروجين N_2O_5 لإنتاج حمض النيتريك.

تفاعل تكوين $H_2O + N_2O_5 \longrightarrow HNO_3$

20. تفاعل غازي ثاني أكسيد النيتروجين والأكسجين، لإنتاج غاز خامس أكسيد ثنائي النيتروجين.

تفاعل احتراق $O_2 + 4NO_2 \longrightarrow 2N_2O_5$

موقع حلول كتبي

21. **تحفيز** تفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج محلول كبريتات الصوديوم والماء.

تفاعل تكوين $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

مسائل تدريبية

ص١٢٦

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات التحلل (التفكك) الآتية:

22. يتفكك أكسيد الألومنيوم الصلب عندما تسري فيه الكهرباء إلى ألومنيوم صلب وغاز الأكسجين .

$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 3O_2$

23. يتفكك هيدروكسيد النيكل II الصلب لإنتاج أكسيد النيكل II الصلب والماء.

$Ni(OH)_2 \longrightarrow NiO + H_2O$

24. **تحفيز** ينتج عن تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة كربونات الصوديوم الذائبة وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

موقع حلول كتبي

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + H_2O + Na_2CO_3$$

ماذا قرأت؟ وضّح كيف يحدث تفاعل الإحلال البسيط؟

هو تفاعل تحل فيه ذرات عنصر محل ذرات عنصر آخر في مركب معين طبقًا لدرجة النشاط الكيميائي فالأكثر نشاط يحل محل الأقل نشاط في محاليل أملاحه .

التفكير الناقد

1. فسر كيف تساعدك سلسلة نشاط الهالوجينات على توقع ما إذا كان التفاعل سيحدث أم لا؟

سلسة نشاط الهالوجينات تبين درجة نشاط كل هالوجين و على ذلك الأساس يمكن معرفة هذا التفاعل سيحدث أم لا ، على سبيل المثال يحل الفلور محل البروم في مركب بروميد الصوديوم و لكن من خلال السلسه نعرف أن تفاعل البروم مع مركب فلوريد الصوديوم لا يحدث لأن البروم أقل نشاط من الفلور فلا يحل محله .

2. هل يحل الفلور محل الكلور في محلول مائي لكلوريد الصوديوم؟ فسر إجابتك.

نعم يحل الفلور محل الكلور لأن الفلور يسبق الكلور في سلسة نشاطط الهالوجينات فهو أنشط منه و بالتالي يحل محله و العكس غير صحيح لا يحل الكلور محل الفلور .

موقع حلول كتبي

3. ادرس المعادلة الآتية:

$$I_{2(g)} + NaBr_{(aq)} \rightarrow NR$$

لماذا لا يحل اليود محل البروم؟

لأن اليود أقل نشاط من البروم طبقا لسلسة نشاط الهالوجينات فلا يحل محل البروم الأكثر منه نشاطًا .

4. أي الهالوجينات يتفاعل أسرع مع الصوديوم؟

يتفاعل الفلور أسرع مع الصوديوم لأنه أنشط الهالوجينات .

مسائل تدريبية

توقع ما إذا كانت تفاعلات الإحلال البسيط الآتية ستحدث أم لا، وأكمل المعادلة الكيميائية الرمزية لكل تفاعل يتوقع حدوثه، ثم زنها: ص ١٢٩

.25 $Zn_{(s)} + NiCl_{2(aq)} \rightarrow$

بالإطلاع على سلسة النشاط الكيميائي نجد أن الخارصين يسبق النيكل و بالتالي فهو أنشط منه و يحل محله في مركبه .

$Zn + NiCl_2 \longrightarrow ZnCl_2 + Ni$

موقع حلول كتبي

.26 $Cl_{2(g)} + HF_{(aq)} \rightarrow$

لا يحدث تفاعل كيميائي لأن الكلور لا يستطيع أن يحل محل الفلور لأن الفلور أنشط منه طبقا لسلسه نشاط الهالوجينات.

.27 $Fe_{(s)} + Na_3PO_{4(aq)} \rightarrow$

لا يحدث تفاعل كيميائي لأن الصوديوم أنشط من الحديد و بالتالي لا يستطيع الحديد أن يحل محله طبقا لسلسة النشاط الكيميائي .

.28 تحفيز $Al_{(s)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow$

نعم يحدث تفاعل كيميائي لأن الألومنيوم أنشط من الرصاص فيحل محله .

$$Al + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow Al(NO_3)_2 + Pb$$

ماذا قرأت؟ صف ما يحدث للأيونات السالبة في تفاعلات الإحلال المزدوج. ص ١٣١

خلال تفاعل الإحلال المزدوج يتبادل الأيونات السالبة موقعهما بحيث أيون المركب الأول يحل محل أيون المركب الثاني و بذلك كل أيون سالب يرتبط بأيون موجب جديد و يحدث إزدواج ومن هنا يأتي أسم الإحلال المزدوج .

موقع حلول كتبي

مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات الإحلال المزدوج الآتية:

29. تتفاعل المادتان اللتان عن اليسار معًا لإنتاج يوديد الفضة الصلب ومحلول نترات الليثيوم.

يمكن أن نتوقع المتفاعلات من النتائج لذلك فالمتفاعلات هي نترات الفضة و يوديد الليثيوم .

$$AgNO_3 + LiI \longrightarrow LiNO_3 + AgI$$

30. يتفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كربونات البوتاسيوم لإنتاج كربونات الباريوم الصلبة ومحلول كلوريد البوتاسيوم.

$$BaCl_2 + K_2CO_3 \longrightarrow BaCO_3 + 2KCl$$

31. يتفاعل محلول كبريتات الصوديوم مع محلول نترات الرصاص II لإنتاج كبريتات الرصاص II الصلبة ومحلول نترات الصوديوم.

$$Na_2SO_4 + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbSO_4 + 2NaNO_3$$

32. **تحفيز** يتفاعل حمض الإيثانويك (حمض الخل) CH_3COOH مع هيدروكسيد البوتاسيوم لإنتاج إيثانوات البوتاسيوم (خلات البوتاسيوم) والماء.

موقع حلول كتبي

$$CH_3COOH + KOH \longrightarrow CH_3COOk + H_2O$$

التقويم 4-2

ص ١٣٢

33. الفكرة الرئيسة **وضّح** الأنواع الأربعة من التفاعلات الكيميائية وخواصها.

نوع التفاعل	المواد المتفاعلة	النواتج المتوقعة	المعادلة العامة
التكوين	• مادتان أو أكثر	• مركب واحد	$A + B \rightarrow AB$
الاحتراق	• فلز وأكسجين • لافلز وأكسجين • مركب وأكسجين	• أكسيد الفلز • أكسيد اللافلز • أكسيدان أو أكثر	$A + O_2 \rightarrow AO$
التفكك	مركب واحد	عنصران أو أكثر و/أو مركبات أخرى	$AB \rightarrow A + B$
الإحلال البسيط	فلز ومركب لافلز ومركب	مركب جديد والفلز المستعاض عنه مركب جديد واللافلز المستعاض عنه	$A + BX \rightarrow AX + B$
الإحلال المزدوج	مركبان	مركبان مختلفان، أحدها صلب، أو ماء، أو غاز.	$AX + BY \rightarrow AY + BX$

34. اشرح كيف تم ترتيب سلسلة النشاط الكيميائي للفلزات؟

تم ترتيب العناصر في سلسة النشاط الكيميائي على أساس درجة النشاط ، فالفلزات الأعلى نشاط في أعلي السلسلة و الأقل نشاط في أسفل السلسة .

موقع حلول كتبي

35. قارن بين تفاعلات الإحلال البسيط والإحلال المزدوج.

- تفاعل الإحلال البسيط يتم فيه إحلال عنصر محل عنصر آخر في محلول ملحه ، يجب أن يكون العنصر أنشط كيميائيا حتى يحل محل الآخر .
- تفاعل الاحلال المزدوج يتم فيه تبادل بين الأيونات السالبة بين المركبين و يغير كل أيون موقعه .

36. صف ماذا ينتج عن تفاعل الإحلال المزدوج؟

عادة ما ينتج عن تفاعل الإحلال البسيط تكون ماء أو راسب أو غاز .

37. صنّف. ما نوع التفاعل المرجح حدوثه عندما يتفاعل الباريوم مع الفلور؟ اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل.

تفاعل تكوين لأنه يتم اتحاد عنصرين لتكوين مركب جديد .

$$Ba + F_2 \longrightarrow BaF_2$$

38. فسّر البيانات. هل يمكن للتفاعل الآتي أن يحدث؟ فسّر إجابتك.

$$3Ni + 2AuBr_3 \rightarrow 3NiBr_2 + 2Au$$

نعم يحدث هذا التفاعل هو إحلال بسيط و ذلك بأن النيكل يحل محل الذهب في محلول بروميد الذهب لأن النيكل أنشط كيميائيا من الذهب طبقا لسلسة النشاط الكيميائي .

موقع حلول كتبي

التحليل

1. اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعل بين $NaOH$ و $MgSO_4$. ولاحظ أن أغلب مركبات الكبريتات توجد في صورة أيونات في المحاليل المائية.

$$MgSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Mg(OH)_2 + Na_2SO_4$$

2. اكتب المعادلة الأيونية الكاملة لهذا التفاعل.

$$Mg^{+2} + SO_4^{-2} + 2Na^+ + 2OH^- \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2Na^+ + SO_4^{-2}$$

3. حدد أي الأيونات متفرجة، ثم اكتب المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل.

$$Mg^{+2} + 2OH^- \longrightarrow Mg(OH)_2$$

الأيونات متفرجة هي أيونات الصوديوم و الهيدروكسيل و الكبريتات .

ماذا قرأت؟ قارن فيم تختلف المعادلات الأيونية عن المعادلات الرمزية الكيميائية؟

في المعادلات الأيونية تكون المواد على شكل أيونات في المحلول تكتب على شكل أيونات في المعادلة .

موقع حلول كتبي

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة، وأيونية كاملة، وأيونية نهائية لكل من التفاعلات الآتية التي قد تكوّن راسبًا، مستخدمًا (NR) لبيان عدم حدوث تفاعل.

39. عند خلط محلولي يوديد البوتاسيوم KI ونترات الفضة تكوّن راسب من يوديد الفضة.

المعادلة الموزونة $KI + AgNO_3 \longrightarrow KNO_3 + AgI$

المعادلة الأيونية $K^+ + I^- + Ag^+ + NO_3^- \longrightarrow K^+ + NO_3^- + AgI$

المعادلة النهائية $I^- + Ag^+ \rightarrow AgI$

40. عند خلط محلولي فوسفات الأمونيوم وكبريتات الصوديوم لم يتكون أي راسب، ولم يتصاعد أي غاز.

المعادلة الموزونة $3Na_2SO_4 + 2(NH_4)_3PO_3 \longrightarrow 2Na_3PO_3 + 3(NH_4)_2SO_4$

المعادلة الأيونية $6Na^+ + 2SO_4^{-2} + 6(NH_4)^+ + 2PO_3^{-3} \longrightarrow 6Na^+ + 2PO_3^{-3} + 6(NH_4) + 2SO_4^{-2}$

لا يتكون راسب و لم يتصاعد غاز لأن المركبات الناتجة و هي فوسفات الصوديوم و كبريتات الأمونيوم شديدة الذوبان في الماء و تكون أيونات .

41. عند خلط محلولي كلوريد الألومنيوم وهيدروكسيد الصوديوم تكوّن راسب من هيدروكسيد الألومنيوم.

المعادلة الموزونة $AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow 3NaCl + Al(OH)_3$

المعادلة الأيونية $Al^{+3} + 3Cl^- + 3Na^+ + 3OH^- \longrightarrow 3Na^+ + 3Cl^- + Al(OH)_3$

موقع حلول كتبي

المعادلة النهائية $Al^{+3} + 3OH^- \longrightarrow Al(OH)_3$

42. عند خلط محلولي كبريتات الليثيوم ونترات الكالسيوم تكوّن راسب من كبريتات الكالسيوم.

المعادلة الموزونة $Li_2SO_4 + Ca(NO_3)_2 \longrightarrow CaSO_4 + 2Li(NO_3)$

المعادلة الأيونية $2Li^+ + SO_4^{-2} + Ca^{+2} + 2(NO_3)^- \longrightarrow CaSO_4 + 2Li^+ + 2(NO_3)^-$

المعادلة النهائية $SO_4^{-2} + Ca^{+2} \longrightarrow CaSO_4$

43. **تحفيز** عند خلط محلولي كربونات الصوديوم وكلوريد المنجنيز الخماسي (V) تكوّن راسب يحتوي على المنجنيز.

المعادلة الموزونة $5Na_2CO_3 + 2MnCl_5 \rightarrow 10NaCl + Mn_2(CO_3)_5$

المعادلة الأيونية $10Na^+ + 5CO_3^{-2} + 2Mn^+ + 10Cl^- \rightarrow 10Na^+ + 10Cl^- + Mn_2(CO_3)_5$

المعادلة النهائية $5CO_3^{-2} + 2Mn^+ \rightarrow Mn_2(CO_3)_5$

ماذا قرأت؟ **حلّل** لماذا تسمى أيونات الصوديوم وأيونات البروميد في تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروبروميك أيونات متفرجة؟ ص ١٣٧

لأن أيونات الصوديوم و أيونات البروميد مواد متفاعلة و ناتجة في الوقت نفسه أي أنها لم تشارك في التفاعل لذلك يمكن شطبها من المعادلة الأيونية .

موقع حلول كتبي

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة، وأيونية كاملة، وأيونية نهائية للتفاعلات بين المواد الآتية، التي تنتج ماء.

44. عند خلط حمض الكبريتيك H_2SO_4 بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم ينتج ماء ومحلول كبريتات البوتاسيوم.

المعادلة الموزونة $2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow 2H_2O + K_2SO_4$

المعادلة الأيونية $2K^+ + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{-2} \longrightarrow 2H2O^- + 2K^+ + SO_4^{-2}$

المعادلة النهائية $2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$

45. عند خلط حمض الهيدروكلوريك HCl بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ينتج ماء ومحلول كلوريد الكالسيوم.

المعادلة الموزونة $2HCl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + CaCl_2$

المعادلة الأيونية $2Cl^- + 2OH^- + 2H^+ + Ca^{+2} \longrightarrow 2H_2O + 2Cl^- + Ca^{+2}$

المعادلة النهائية $2OH^- + 2H^+ \rightarrow 2H_2O$

46. عند خلط حمض النيتريك HNO_3 بمحلول هيدروكسيد الأمونيوم ينتج ماء ومحلول نترات الأمونيوم.

المعادلة الموزونة $HNO_3 + NH_4OH \longrightarrow H_2O + NH_4NO_3$

موقع حلول كتبي

المعادلة الأيونية $H^+ + NO_3^- + NH_4^+ + OH^- \longrightarrow H_2O + NH_4^+ + NO_3^-$

المعادلة النهائية $2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$

47. عند خلط كبريتيد الهيدروجين H_2S بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ينتج ماء ومحلول كبريتيد الكالسيوم.

المعادلة الموزونة $H_2S + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2H_2O + CaS$

المعادلة الأيونية $2H^+ + S^{-2} + Ca^{+2} + 2(OH)^- \longrightarrow 2H_2O + Ca^{+2} + S^{-2}$

المعادلة النهائية $2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$

48. **تحفيز** عند خلط حمض البنزويك C_6H_5COOH وهيدروكسيد الماغنسيوم يتكون ماء وبنزوات الماغنسيوم.

المعادلة الموزونة $2C_6H_5COOH + Mg(OH)2 \longrightarrow 2H_2O + Mg(C_6H_5COO)_2$

المعادلة الأيونية $2C_6H_5COO^- + 2H^+ + Mg^{+2} + 2(OH)^- \longrightarrow 2H_2O + Mg^{+2} + 2C_6H_5COO^-$

المعادلة النهائية $2OH^- + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$

ماذا قرأت؟ **صف** ما المعادلة النهائية للتفاعل؟

ص ١٤٠

يتفاعل أيون الهيدروجين الموجب مع أيون الكربونات السالبة و يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون و يتكون الماء .

موقع حلول كتبي

مسائل تدريبية

اكتب المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة، والأيونية الكاملة، والأيونية النهائية للتفاعلات الآتية:

49. يتفاعل حمض فوق الكلوريك $HClO_4$ مع محلول كربونات الصوديوم لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء ومحلول كلورات الصوديوم.

المعادلة موزونة $Na_2CO_3 + 2HClO_4 \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2NaClO_4$

المعادلة الأيونية $2Na^+ + CO_3^- + 2H^+ + Cl^- + 4O^- \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2Na^+ + Cl^- + 4O^-$

المعادلة النهائية $CO_3^- + 2H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$

50. يتفاعل حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع محلول سيانيد الصوديوم لتكوين غاز سيانيد الهيدروجين ومحلول كبريتات الصوديوم.

المعادلة موزونة $H_2SO_4 + 2NaCN \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCN$

المعادلة الأيونية $2H^+ + SO_4^{-2} + 2Na^+ + 2CN^- \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{-2} + 2HCN$

المعادلة النهائية $2H^+ 2CN^- \longrightarrow 2HCN$

51. يتفاعل حمض الهيدروبروميك HBr مع محلول كربونات الأمونيوم لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وبروميد الأمونيوم.

موقع حلول كتبي

المعادلة الموزنة $(NH_4)_2CO_3 + 2HBr \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2NH_4Br$

المعادلة الأيونية $2NH_4^+ + CO_3^{-2} + 2H^+ + 2Br^- \longrightarrow CO_2 + H_2O + 2NH_4^+ + Br^-$

المعادلة النهائية $CO_3^{-2} + 2H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$

52. يتفاعل حمض النيتريك HNO_3 مع محلول كبريتيد البوتاسيوم لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين.

المعادلة الموزونة $2HNO_3 + K_2S \longrightarrow 2KNO_3 + H_2S$

المعادلة الأيونية $2H^+ + NO_3^- + 2K^+ + S^{-2} \longrightarrow 2K^+ + 2NO_3^- + H_2S$

المعادلة النهائية

53. تحفيز يتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم مع محلول نترات الرصاص لتكوين يوديد الرصاص الصلب.

المعادلة الموزنة $2KI + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow 2KNO_3 + PbI_2$

المعادلة الأيونية $2K^+ + 2I^- + Pb^{+2} + 2NO_3^- \longrightarrow 2K^+ + 2NO_3^- + PbI_2$

المعادلة النهائية $2I^- + Pb^{+2} \longrightarrow PbI_2$

التقويم 3-4

54. الفكرة الرئيسة **عدّد** ثلاثة أنواع مألوفة من نواتج التفاعلات التي تحدث في المحاليل المائية.

موقع حلول كتبي

نواتج التفاعل في المحاليل المائية أما راسب أو غاز أو ماء .

55. صف المذيب والمذاب في المحلول المائي.

المذيب هو الماء و هو المادة السائلة التى تذوب فيها المواد و يكون بكمية أكبر من المذاب .
المذاب هو المادة التى تذوب في الماء مثل السكر و الملح .

56. ميّز المعادلة الأيونية الكاملة من المعادلة الأيونية النهائية.

المعادلة الأيونية الكاملة يُكتب فيها كل الأيونات الموجودة في التفاعل حتى الأيونات المتفرجة أما المعادلة الأيونية النهائية يكون فيها فقط الأيونات التى شاركت في التفاعل بدون الأيونات المتفرجة .

57. اكتب المعادلة الأيونية الكاملة، والأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الكبريتيك H_2SO_4 وكربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

$$H_2SO_{4(aq)} + CaCO_{3(s)} \rightarrow H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4(s)}$$

المعادلة الأيونية $2H^+ + SO_4^{-2} + Ca^{2+} + CO_3^{-2} \longrightarrow H_2O + CO_2 + CaSO_4$

المعادلة النهائية $2H^+ + SO_4^{-2} + Ca^{2+} + CO_3^{-2} \longrightarrow H_2O + CO_2 + CaSO_4$

في النتائج النهائي لم يتكون مواد تذوب في الماء أنما تكون راسب و غاز و ماء .

موقع حلول كتبي

58. حلّل أكمل المعادلة الآتية، ثم زنها:

$$CO_{2(g)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$$

$CO_2 + 4HCl \longrightarrow 2H_2O + CCl_4$ بالقياس على تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الأكاسيد نجد أن هذا الناتج .

59. توقّع ما نوع الناتج الذي سيتكون على الأرجح من التفاعل الآتي؟ فسّر ذلك.

$$Ba(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow$$

$Ba(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$

يتكون من هذا التفاعل ماء و راسب من كلوريد الباريوم ، هو تفاعل احلال مزدوج في محلول مائي .

60. صغ معادلات يحدث تفاعل عندما يخلط حمض النيتريك HNO_3 بمحلول مائي من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية (بيكربونات البوتاسيوم)، وينتج محلول نترات البوتاسيوم. اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة والمعادلة الأيونية النهائية للتفاعل.

المعادلة الأيونية النهائية $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow CO_2 + H_2O$

المعادلة الموزونة $HNO_3 + KHCO_3 \longrightarrow KNO_3 + CO_2 + H_2O$

موقع حلول كتبي

الكتابة في الكيمياء

ابحث حدِّد أنواعًا مختلفة من المخلوقات الحية تستخدم التألق الحيوي، واعمل كتيبًا يوضح لماذا يكون التألق الحيوي فعالاً في هذه المخلوقات؟ ص ١٤٣

هذه منحة ألهية لهذه الكائنات و يستخدمها العديد من الأنواع مثل الخنافس و عفريت البحر و رئات البحر و تستخدم هذه الكائنات الظاهرة الضوئية في جذب الإناث إليها أو تخويف أعدائها أو تساعدها في اصطياد ضحايها

إتقان المفاهيم

61. عرّف المعادلة الكيميائية.

هي معادلة يستخدمها الكيميائيون لتمثيل التفاعل الكيميائي و تبين المتفاعلات و النتائج و الشروط اللازمة لحدوث التفاعل .

موقع حلول كتبي

62. ميّز بين التفاعل الكيميائي والمعادلة الكيميائية.

التفاعل الكيميائي هو حدوث تغيير في المادة الكيميائية و هناك مؤشرات تدل على حدوث هذا التغيير أما المعادلة الكيميائية هي التي توصف التفاعل في صورة معادلة بين المتفاعلات و النتائج .

63. وضح الفرق بين المتفاعلات والنواتج.

المتفاعلات هي المواد التي يحدث لها تغيير فتتحد أو يُعاد ترتبها أو تنفك و توجد في يسار المعادلة الكيميائية أما النتائج فهي المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي و توجد في يمين المعادلة الكيميائية .

64. اكتب رمز العنصر الذي يمثل بالتوزيع الإلكتروني لكل مما يأتي:

a. $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

b. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$

c. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^{10}$

d. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^2$

A. B_5

B. Al_{13}

C. Cu_{29}

D. Ti_{22}

موقع حلول كتبي

65. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل عنصر مما يأتي:

a.	Kr	**b.**	Mg
c.	Co	**d.**	C

A. Kr_{36} : $1S^2$, $2S^2$ $2P^6$, $3S^2$ $3P^6$, $4S^2$ $3d^{10}$ $4P^6$

B. Mg_{12} : $1S^2$, $2S^2$ $2P^6$, $3S^2$

C. Co_{27} : $1S^2$, $2S^2$ $2P^6$, $3S^2$ $3P^6$, $4S^2$, $3d^7$

D. C_6 : $1S^2$, $2S^2$ $2P^2$

66. اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يأتي:

a. أكسيد الحديد II

b. هيدركسيد الكالسيوم

c. نترات الرصاص II

d. كبريتيد الهيدروجين

A. FeO

B. $Ca(OH)_2$

C. $Pb(NO_3)_2$

D. H_2S

موقع حلول كتبي

67. هل يشير تحول مادة إلى مادة جديدة دائمًا إلى حدوث تفاعل كيميائي؟ فسِّر إجابتك.

في معظم الأحيان تغير المادة إلي مادة جديد يعد تغير كيميائي و لكن في بعض الأحيان يكون تحول نووي أو تحول بيولوجي .

68. حدِّد المتفاعلات في التفاعل الآتي: عند إضافة البوتاسيوم إلى محلول نترات الخارصين، يتكون الخارصين ومحلول نترات البوتاسيوم.

المتفاعلات هي المادة التي تدخل في التفاعل الكيميائي و يحدث لها تغيير و هما البوتاسيوم و محلول نترات الخارصين .

69. زن المعادلة الكيميائية الآتية:

$$H_2S_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2 + 2H_2O$$

موقع حلول كتبي

70. اكتب معادلات لفظية للمعادلات الكيميائية الآتية:

a. $Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)}$

b. $K_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

c. $CaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + NaCl_{(aq)}$

A. يتفاعل فلز النحاس مع غاز الاكسجين ليكون راسب من اكسيد النحاس .

B. يتفاعل البوتاسيوم مع الماء السائل ليكون محلول هيدروكسيد البوتاسيوم و يتصاعد غاز الهيدروجين .

C. يتفاعل محلول كلوريد الكالسيوم مع محلول كبريتات الصوديوم ليكون راسب من كبريتات الكالسيوم و محلول من ملح الطعام صوديوم كلوريد .

71. زن المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

a. $(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

b. $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)}$

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \longrightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$$

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

موقع حلول كتبي

72. يتحلل يوديد الهيدروجين إلى غاز الهيدروجين وغاز اليود في تفاعل تفكك. اكتب معادلة كيميائية رمزية تبين هذا التفاعل.

$$2HI \longrightarrow H_2 + I_2$$

73. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية:

a. كربونات الصوديوم $_{(s)}$ $\xrightarrow{\Delta}$ ثاني أكسيد الكربون $_{(g)}$ + أكسيد الصوديوم $_{(s)}$

b. يوديد الألومنيوم $_{(s)}$ ⟶ ألومنيوم $_{(s)}$ + يود $_{(s)}$

c. أكسيد الحديد II $_{(s)}$ ⟶ أكسجين $_{(g)}$ + أكسيد الحديد III $_{(s)}$

d. نترات الفضة $_{(aq)}$ + كبريتيد الصوديوم $_{(aq)}$ ⟶ كبريتيد الفضة $_{(s)}$ + نترات الصوديوم $_{(aq)}$

A. $Na_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2O + CO_2$

B. $2Al + 3I_2 \longrightarrow 2AlI_3$

C. $O_2 + FeO \longrightarrow Fe_2O_3$

موقع حلول كتبي

$2AgNO_3 + Na_2S \longrightarrow Ag_2S + 2NaNO_3$

74. اكتب معادلة كيميائية رمزية للتفاعل بين الليثيوم الصلب وغاز الكلور لإنتاج كلوريد الليثيوم الصلب.

$2Li + CL_2 \longrightarrow 2LiCl$

75. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية، ثم زنها:

a. ماء (l) + ثالث أكسيد الكبريت (g) ⟶ حمض الكبريتيك (aq)

b. كلوريد الحديد III (aq) + ماغنسيوم (s) ⟶ كلوريد الماغنسيوم (aq) + حديد (s)

c. أكسجين (g) + كلوريد النيكل II (s) ⟶ أكسيد النيكل II (s) + خماسي أكسيد ثنائي الكلور

A. $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

B. $Mg + FeCl_2 \longrightarrow MgCl_2 + Fe$

C. $3O_2 + NiCl_2 \longrightarrow NiO + Cl_2O_5$

موقع حلول كتبي

76. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية:

a. عند حرق غاز البيوتان C_4H_{10} في الهواء ينتج ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

b. يتفاعل الماغنسيوم الصلب مع غاز النيتروجين لإنتاج نيتريد الماغنسيوم الصلب.

c. عند تسخين غاز ثاني فلوريد الأكسجين OF_2 ينتج غاز الأكسجين وغاز الفلور.

A. $2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 10H_2O + 8CO_2$

B. $3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$

C. $2OF_2 \xrightarrow{\Delta} O_2 + 2F_2$

4–2

إتقان المفاهيم

77. اذكر أنواع التفاعلات الكيميائية الأربعة، وأعط مثالاً واحدًا على كل منها.

موقع حلول كتبي

نوع التفاعل	المواد المتفاعلة	النواتج المتوقعة	المعادلة العامة
التكوين	• مادتان أو أكثر	• مركب واحد	$A + B \rightarrow AB$
الاحتراق	• فلز وأكسجين • لافلز وأكسجين • مركب وأكسجين	• أكسيد الفلز • أكسيد اللافلز • أكسيدان أو أكثر	$A + O_2 \rightarrow AO$
التفكك	مركب واحد	عنصران أو أكثر و/أو مركبات أخرى	$AB \rightarrow A + B$
الإحلال البسيط	فلز ومركب لافلز ومركب	مركب جديد والفلز المستعاض عنه مركب جديد واللافلز المستعاض عنه	$A + BX \rightarrow AX + B$
الإحلال المزدوج	مركبان	مركبان مختلفان، أحدها صلب، أو ماء، أو غاز.	$AX + BY \rightarrow AY + BX$

78. ما نوع التفاعل الذي يحدث بين مادتين وينتج عنه مركب واحد؟

تفاعل تكوين

79. في كل من الأزواج الآتية، أي فلز يحل محل الفلز الآخر في تفاعلات الإحلال؟ (استعن بسلسلة النشاط).

a. القصدير والصوديوم
b. الرصاص والفضة
c. الفلور واليود
d. النحاس والنيكل

موقع حلول كتبي

A. يحل الصوديوم محل القصدير في محلول ملحه .
B. يحل الرصاص محل الفضة في محلول ملحه .
C. يحل الفلور محل اليود في محلول ملحه .
D. يحل النيكل محل النحاس في محلول ملحه .

إتقان حل المسائل

80. صنف التفاعلات الواردة في السؤال **73** .

١. تفاعل تفكك (تفكك كربونات الصوديوم إلي ثاني أكسيد الكربون و أكسيد الصوديوم)
٢. تفاعل تكوين (اتحاد اليود و الألومنيوم لتكوين يوديد الألومنيوم)
٣. تفاعل احتراق (اتحاد الاكسجين مع اكسيد الحديد)
٤. احلال مزدوج

81. صنف التفاعلات الواردة في السؤال **75**.

١) تفاعل تكوين
٢) احلال بسيط
٣) تفاعل احتراق

موقع حلول كتبي

82. اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة لتفاعل احتراق الميثانول السائل CH_3OH.

$$2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O$$

83. اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من تفاعلات التكوين الآتية:

a. بورون + فلور ⟶

b. جرمانيوم + كبريت ⟶

c. كالسيوم + نيتروجين ⟶

A. $2B + 3F_2 \longrightarrow 2BF_3$

B. $Ge + S \longrightarrow GeS_2$

C. $3Ca + N_2 \longrightarrow Ca_3N_2$

84. الاحتراق اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة لاحتراق كل من المواد الآتية:

a. الباريوم الصلب

b. البورون الصلب

c. الأسيتون السائل C_3H_6O

d. الأوكتان السائل C_8H_{18}

موقع حلول كتبي

A. $Ba + O_2 \longrightarrow BaO$

B. $4B + 3O_2 \longrightarrow 2B_2O_3$

C. $C_3H_6O + 4O_2 \longrightarrow 3H_2O + 3CO_2$

D. $2C_8H_{18} + 25O_2 \longrightarrow 18H_2O + 16CO_2$

85. اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعلات التفكك الآتية:

a. بروميد الماغنسيوم ⟵

b. أكسيد الكوبلت II ⟵

c. كربونات الباريوم ⟵

A. $MgBr_2 \longrightarrow Mg \quad Br_2$

B. $2NiO \longrightarrow Ni + O_2$

C. $BaCO3 \longrightarrow BaO + CO_2$

موقع حلول كتبي

86. اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات الإحلال البسيط الآتية التي تحدث في الماء. (وإذا لم يحدث تفاعل فاكتب لا يحدث تفاعل (NR) في مكان النواتج).

a. كلوريد الماغنسيوم + نيكل ⟶

b. بروميد النحاس II + كالسيوم ⟶

c. نترات الفضة + ماغنسيوم ⟶

A. لا يحدث تفاعل لأن النيكل لا يحل محل الماغنسيوم لأن الماغنسيوم أنشط من طبقا لسلسة النشاط الكيميائي .

B. $Ca + CuBr_2 \longrightarrow CaBr_2 + Cu$

C. $Mg + AgNO_3 \longrightarrow MgNO_3 + Ag$

87. أكمل المعادلة اللفظية الآتية:

مذاب + مذيب ⟶

مذيب + مذاب ⟵ محلول (مخلوط متجانس)

88. ما أنواع النواتج المألوفة للتفاعلات التي تحدث في المحاليل المائية؟

نواتج التفاعل في المحاليل المائية أما راسب أو غاز أو ماء .

موقع حلول كتبي

89. قارن بين المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة والمعادلات الأيونية.

المعادلة الموزونة تكتب فيها المتفاعلات و النتائج في شكل مركبات و تكون متوازنة أي عدد ذرات النواتج = عدد ذرات المتفاعلا من نفس العنصر أما المعادلة الأيونية يُكتب فيها كل الأيونات الموجودة في التفاعل حتى الأيونات المتفرجة (المتفاعلات و النتائج المتأينة في شكل أيونات)

90. ما المعادلة الأيونية النهائية؟ وفيم تختلف عن المعادلة الأيونية الكاملة؟

المعادلة الأيونية الكاملة يُكتب فيها كل الأيونات الموجودة في التفاعل حتى الأيونات المتفرجة أما المعادلة الأيونية النهائية يكون فيها فقط الأيونات التى شاركت في التفاعل بدون الأيونات المتفرجة .

91. ما المقصود بالأيون المتفرج؟

هي أيونات داخل التفاعل الكيميائي و لكنها لم تشارك فيه و يتم شطبها من المعادلة الأيوونية النهائية .

موقع حلول كتبي

92. أكمل المعادلات الكيميائية الآتية:

a. $Na_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$

b. $K_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$

c. $CuCl_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow$

A. $2Na + H_2O \longrightarrow Na_2O + H_2$ (تفاعل احلال فلز محل الهيدروجين)

B. $2K + H_2O \longrightarrow K_2O + H_2$ (تفاعل احلال فلز محل الهيدروجين)

C. $CuCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow 2NaCl + CuSO_4$ (تفاعل احلال مزدوج)

موقع حلول كتبي

93. اكتب المعادلات الأيونية الكاملة والأيونية النهائية لكل من التفاعلات الآتية:

a. $H_3PO_{4(aq)} + 3KOH_{(aq)} \longrightarrow 3H_2O_{(l)} + K_3PO_{4(aq)}$

b. $HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + NH_4Cl_{(aq)}$

c. $HNO_{3(aq)} + KCN_{(aq)} \longrightarrow HCN_{(g)} + KNO_{3(aq)}$

d. $2HClO_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + Ca(ClO)_{2(aq)}$

عند حل هذه المسألة يجب ملاحظة نوع المادة الناتجة سواء راسب أم غاز أم ماء أم محلول لكتابة المعادلة النهائية بشكل صحيح حيث أن الماء و الصلب و الغاز يظل كما هو و لا يكون أيونات متفرجة .

المعادلة الأيونية الكاملة $3H^+ + PO_4^{-3} + 3K^+ + 3OH^- \longrightarrow 3H_2O + PO_4^{-3} + 3K^+$

المعادلة الأيونية النهائية (نكتب الماء فقط لان باقي الايونات متفرجة) $3H^+ + 3OH^- \longrightarrow 3H_2O$

المعادلة الأيونية الكاملة $H^+ + Cl^- + NH_4^+ + OH^- \longrightarrow H_2O + NH_4^+ + Cl^-$

المعادلة الأيونية النهائية $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

موقع حلول كتبي

المعادلة الأيونية الكاملة $H^+ + NO_3^- + K^+ + CN^- \longrightarrow HCN + NO_3^- + K^+$

المعادلة الأيونية النهائية $H^+ + CN^- \longrightarrow HCN$ (نكتب الغاز فقط)

المعادلة الأيونية الكاملة $2H^+ + 2ClO^- + Ca^{+2} + 2OH^- \longrightarrow 2H_2O + 2ClO^- + Ca^{+2}$

المعادلة الأيونية النهائية $2H^+ + 2OH^- \longrightarrow 2H_2O$ (نكتب الماء فقط الباقي أيونات متفرجة)

مراجعة عامة

94. توقع هل كل من التفاعلات الآتية يحدث في المحاليل المائية. (إذا توقعت أن التفاعل لا يحدث فاكتب: لا يحدث تفاعل (NR). ملاحظة: كبريتات الباريوم وبروميد الفضة يترسبان في المحاليل المائية).

a. $NaOH + (NH_4)_2SO_{4(aq)} \longrightarrow$

b. $CuSO_4 + Ba(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow$

c. $MgBr_2 + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow$

A. $2NaOH + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2NH_4OH$ (تفاعل احلال مزدوج)

B. $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 \longrightarrow BaSO_4 + Cu(NO_3)_2$ (تفاعل احلال مزدوج)

C. $MgBr_2 + 2AgNO_3 \longrightarrow 2AgBr + Mg(NO_3)_2$

موقع حلول كتبي

95. **تكون راسب** إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كأسين، إحداهما فيها محلول كلوريد الصوديوم، وفي الأخرى محلول نترات الفضة يؤدي إلى ترسب مادة بيضاء في إحدى الكأسين.

a. أي الكأسين تحتوي على راسب؟

b. ما الراسب؟

c. اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل.

d. صنف هذا التفاعل.

A. الكأس الذي يحتوي على نترات الفضة .

B. راسب أبيض من كلوريد الفضة .

C. $HCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + HNO_3$

D. تفاعل احلال مزدوج .

96. **ميز** بين مركب أيوني ومركب تساهمي مذابين في الماء. وهل تتأين المواد التساهمية جميعها عند إذابتها في الماء؟ فسِّر إجابتك.

المركب الأيوني عندما يذوب في الماء يكون أيونات موجبة و أيونات سالبة منفصلين عن بعضهما فيما تُسمى عملية التفكك أما المركبات التساهمية الجزيئية فهي مركبات تذوب على هيئة أيونات و يسمى التأين (الجزئ التساهمي فقط الذي يذوب على هيئة أيونات)

موقع حلول كتبي

97. طبّق صف التفاعل بين محلولي كبريتيد الصوديوم وكبريتات النحاس II الذي يؤدي إلى إنتاج راسب من كبريتيد النحاس II.

هو تفاعل مائي يحدث فيه تكون راسب و يكون تفاعل احلال مزدوج حيث تتبادل الأيونات السالبة موقعها .

المعادلة $Na_2S + CuSO_4 \longrightarrow CuS + Na_2SO_4$

98. توقّع وضعت قطعة من فلز الألومنيوم في محلول KCl المائي، ووضعت قطعة أخرى من الألومنيوم في محلول $AgNO_3$ المائي. هل يحدث تفاعل في كلتا الحالتين؟ لماذا؟

عندما نضع الألومنيوم في محلول سيانيد البوتاسيوم لا يحدث تفاعل لأن الألومنيوم لا يحل محل البوتاسيوم لأن البوتاسيوم أنشط منه طبقا لسلسه النشاط الكيميائي أما عند وضع الألومنيوم في نترات الفضة يحدث تفاعل و يحل الألومنيوم محل الفضة لأن الألومنيوم أنشط من الفضة .

$Al + AgNO_3 \longrightarrow AlNO_3 + Ag$

موقع حلول كتبي

99. **طبّق** اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة والأيونية النهائية لكل من التفاعلات الآتية. (إذا كان لا يحدث تفاعل فاكتب NR في مكان النواتج). علمًا أن فوسفات الماغنسيوم تترسب في المحلول المائي.

a. $KNO_{3(aq)} + CsCl_{(aq)} \rightarrow$

b. $Li_3PO_{4(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow$

c. $K_2S_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$

المعادلة الموزنة $KNO_3 + CsCl \longrightarrow KCl + CsNO_3$

المعادلة الأيونية النهائية $NO_3^- + Cs^+ \longrightarrow CsNO$

المعادلة الموزنة $2Li_3PO_4 + 3MgSO_4 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2 + 3Li_2SO_4$

المعادلة الأيونية النهائية $2PO_4^{-3} + 3Mg^{+2} \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2$

المعادلة الموزونة $K_2S + 2HCl \longrightarrow 2KCl + H_2S$

المعادلة الأيونة $S^{-2} + 2H^+ \longrightarrow H_2S$ (يتصاعد غاز كبريتد الهيدروجين)

موقع حلول كتبي

مسألة تحفيز

100. يحدث تفاعل إحلال بسيط عند تفاعل النحاس مع نترات الفضة. إذا تفاعل 63.5 g من النحاس مع 339.8 g من نترات الفضةونتج 215.8 g من الفضة، فاكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعل. ما الناتج الآخر في هذا التفاعل؟ وما كتلته؟

$$Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

تفاعل احلال فلز محل فلز آخر في محلول ملحه . و يتكون ٢مول من الفضة و كتلته ٢١٥,٨ جم ، يمكن تحديد الكتلة الذرية لمجموعة النترات من خلال كتلة المركب كله - كتلة الفضة .

كتلة النترات = ٣٣٩,٨ – ٢١٥,٨ = ١٢٤ كتلة ٢ مول = ١٢٤ جم

كتلة نترات النحاس = ١٢٤ + ٦٣,٥ = ١٨٧,٥ جم

101. ميز بين المخلوط والمحلول والمركب.

المخلوط ينتج من عدة أشياء يتم مزجهم مع بعض مثل مخلوط الرمل مع الملح ولا يحدث بينهما تفاعل كيميائي .

المحلول هو مخلوط متجانس ينتج من خلط مادة صلبة (مذاب) مع مادة سائلة (مذيب) و تذوب فيه مثل ذوبان السكر في الماء .

المركب هو مادة ناتجة من تغير كيميائي لمادة أو مادتين أو أكثر و لا يمكن رجوعها مثل السابق إلا بطرق معقدة

موقع حلول كتبي

102. استعن بالجدول 10–4 لحساب الكتلة الذرية لعنصر الكروم.

الجدول 10—4 بيانات نظائر الكروم		
النظير	نسبة وجوده	الكتلة الذرية (amu)
Cr—50	4.35%	49.946
Cr—52	83.79%	51.941
Cr—53	9.50%	52.941
Cr—54	2.36%	53.939

الكتلة الذرية للكروم = متوسط كتلة النظائر .

اسهام كل عنصر = كتلة العنصر Xنسبته

اسهام الكروم – ٥٠ = ٤٩,٩٤٦ X ٠,٠٤٣٥ = ٢,١٧٢٦

اسهام الكروم – ٥٢ = ٥١,٩٤١ X ٨٣٧٩. = ٤٣,٥٢١٣

اسهام الكروم – ٥٣ = ٥٢,٩٤١ X ٠,٠٩٥ = ٥,٠٢٩٣

اسهام الكروم – ٥٤ = ٥٣,٩٣٩ X ٠,٠٢٣٦ = ١,٢٧٢٩

الكتلة الذرية للكروم = ٢,١٧٢٦+٤٣,٥٢١٣+٥,٠٢٩٣+١,٢٧٢٩ = ٥١,٩٩٦١ amu

103. كيمياء المطبخ اعمل ملصقًا يصف التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المطبخ.

في المطبخ يوجد الكثير من التفاعلات الكيميائية فعمل الطعام مثل المخبوزات ما هو إلا تفاعل كيميائي في وجود الحرارة و صودا الخبيز و العجين .

موقع حلول كتبي

104. وزن المعادلات اعمل لوحة تصف فيها خطوات وزن المعادلة الكيميائية.

لعمل معادلة كيميائية موزونة يجب معرفة المتفاعلا و النتائج و معرفة كل رمز لهما . نحدد أعداد التأكسد لكل عنصر في التفاعل ، و يجب الأخذ في الأعتبار عدد ذرات العناصر الداخلة في التفاعل تساوي عدد ذرات العناصر الناتجة من التفاعل .

أكمل المعادلات الآتية باستخدام قواعد الذائبية الواردة في الجدول أعلاه. وبيِّن هل يتكون راسب أم لا، وحدده. (وإذا كان لا يحدث تفاعل فاكتب NR):

105. $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow$

$Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaNO_3 + CaCO_3$ نترات الصوديوم ذائبة لأن كل النترات ذائبة ، كربونات الكالسيوم لا يذوب في الماء لأن مرتبط بأيون موجب من المجموعة الثانية .

106. $Mg_{(s)} + Na\,OH_{(aq)} \rightarrow$

لا يحدث تفاعل لأن الماغنسيوم لا يحل محل الصوديوم لأن الصوديوم أنشط من الماغنسيوم .

107. $PbS_{(s)} + LiNO_{3(aq)} \rightarrow$

$PbS + 2LiNO_3 \searrow Pb(NO_3)_2 + Li_2S$ كبريتيد الليثيوم ذائب لأن الليثيوم من المجموعة الأولى ، نترات الرصاص ذائبة لأن كل النترات ذائبة .

موقع حلول كتبي

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 3:

1. إذا خلط محلول مائي من كبريتات النيكل II بمحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم فهل يحدث تفاعل مرئي؟

   a. لا؛ لأن هيدروكسيد النيكل II الصلب يذوب في الماء.

   b. لا؛ لأن كبريتات الصوديوم الصلبة تذوب في الماء.

   c. نعم؛ لأن كبريتات الصوديوم الصلبة سترسب في المحلول.

   d. نعم؛ لأن هيدروكسيد النيكل II الصلب سيترسب في المحلول.

موقع حلول كتبي

2. ماذا يحدث عند خلط محلول $AgClO_{3(aq)}$ بمحلول $NaNO_3$؟

a. لا يحدث تفاعل يمكن ملاحظته.

b. تترسب $NaClO_3$ الصلبة في المحلول.

c. ينطلق غاز NO_2 خلال التفاعل.

d. ينتج فلز Ag الصلب.

3. عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى هيدروكسيد النيكل II الصلب فإن الهيدروكسيد يختفي. ما المعادلة التي تصف ما حدث في الكأس؟

a.
$$Ni(OH)_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NiO_{(aq)} + H_{2(g)} + HCl_{(aq)}$$

b.
$$Ni(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

c.
$$Ni(OH)_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

d.
$$Ni(OH)_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 3H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

موقع حلول كتبي

4. ما نوع التفاعل الموصوف في المعادلة الآتية؟

$$Cs_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CsOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

a. تكوين

b. احتراق

c. تفكك

d. إحلال بسيط

5. أي التفاعلات الآتية تحدث بين الهالوجينات وأملاح الهاليدات ؟

a. $F_{2(g)} + FeI_{2(aq)} \rightarrow FeF_{2(aq)} + I_{2(l)}$

b. $I_{2(s)} + MnBr_{2(aq)} \rightarrow MnI_{2(aq)} + Br_{2(g)}$

c. $Cl_{2(s)} + SrF_{2(aq)} \rightarrow SrCl_{2(aq)} + F_{2(g)}$

d. $Br_{2(l)} + CoCl_{2(aq)} \rightarrow CoBr_{2(aq)} + Cl_{2(g)}$

موقع حلول كتبي

6. ينتج عن احتراق الإيثانول ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء. ما المعادلة التي تصف ذلك؟

a. $C_2H_6O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

b. $C_2H_6O_{(l)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

c. $C_2H_6O_{(l)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

d. $C_2H_6O_{(l)} \longrightarrow 3O_{2(l)} + 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

7. ما الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد III؟

a. Fe_2O_3

b. Fe_3O_2

c. FeO

d. Fe_3O_3

8. إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لعنصر هو: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$. فما رمز هذا العنصر؟

a. Cu

b. Cr

c. Fe

d. Ni

موقع حلول كتبي

9. أي مما يأتي يمثل التوزيع الإلكتروني لعنصر الحديد؟

a. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

b. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6$

c. $1s^2\ 2p^6\ 3p^6\ 3d^6$

d. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

10. اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل فلز الكالسيوم الصلب مع الماء لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الذائب في المحلول وغاز الهيدروجين.

$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$$

موقع حلول كتبي

الفصل 5

المول
The Mole

الفكرة العامة يمثل المول عددًا كبيرًا من الجسيمات المتناهية في الصغر، ويستعمل في حساب كميات المواد.

5–1 قياس المادة

الفكرة الرئيسة يستعمل الكيميائيون المول لعد الجسيمات ومنها الذرات والأيونات والجزيئات ووحدات الصيغ الكيميائية.

5–2 الكتلة والمول

الفكرة الرئيسة يحتوي المول دائمًا على العدد نفسه من الجسيمات، غير أن مولات المواد المختلفة لها كتل مختلفة.

5–3 مولات المركبات

الفكرة الرئيسة يمكن حساب الكتلة المولية للمركب من خلال صيغته الكيميائية، كما يمكن استعمال هذه الكتلة المولية للتحويل بين الكتلة والمولات للمركب نفسه.

5–4 الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية

الفكرة الرئيسة الصيغة الجزيئية لمركب ما هي مضاعف عددي صحيح لصيغته الأولية.

5–5 صيغ الأملاح المائية

الفكرة الرئيسة الأملاح المائية هي مركبات أيونية صلبة فيها جزيئات ماء محتجزة.

حقائق كيميائية

- العملات المعدنية السعودية هي: 5، 10، 25، 50، 100 هللات. وتتكون العملات المعدنية السعودية من النحاس والنيكل بنسب مختلفة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
1443 - 1

التحليل

1. احسب كم يمتد مول (6.02×10^{23} جسيم) من الجسم الذي اخترته إذا رصصت جسيماته بعضها بجوار بعض؟ عبر عن إجابتك بوحدة المتر.

الحساب تقديري لأنه من الصعب حساب طول مول من الذرات بالتحديد و لكن لنقول طوله ٩,٤٦ متر .

2. احسب المسافة في الخطوة 1 بوحدة السنة الضوئية (ly) علمًا بأن ($ly = 9.46 \times 10^{15}$ m).

السنة الضوئية = ٩,٤٦ X 10^{15}

هذه المسافة = 10^{-15} سنة ضوئية

3. قارن المسافة التي حسبتها في الخطوة الثانية بهذه المسافات الهائلة:
   a. المسافة إلى أقرب نجم (غير الشمس) 4.3 سنة ضوئية.
   b. المسافة إلى مركز مجرتنا 30.000 سنة ضوئية.
   c. المسافة إلى أقرب مجرة 2×10^6 سنة ضوئية.

A. المسافة إلي أقرب نجم = ٤,٣ - 10^{-15}

B. المسافة إلى مركز المجرة = ٣٠٠٠٠ - 10^{-15}

C. المسافة إلى أقرب مجرة = (٢ X 10^6) - 10^{-15}

موقع حلول كتبي

استقصاء قارن نتائجك بنتائج أحد زملائك في الصف. هل تساوي كتلة مول من الجسم الذي اخترته كتلة مول من الجسم الذي اختاره زميلك؟ صمم استقصاء تحدد فيه ما إذا كان هناك علاقة بين المول والكتلة.

لا يتساوى كتلة المول من المادة التي أخترتها مع الذي أختره لأن زميلي أختار مادة غير المادة و لأن كل مادة لها كتلة معينة من المول .

اذكر وحدات عدّ أخرى مألوفة لديك.

من وحدات العد و القياس المألوفة الرطل ، البوصة ، الدستة .

ماذا قرأت؟ اشرح كيف تعرف أنك اخترت عامل تحويل خطأ؟

عندما يكون العدد الناتج غير مناسب اطلاقا مع العامل الذي أخترته ، مثلا عندما اختار عامل حبة سكر في عدد السكر الموجود في عبوة .

مسائل تدريبية

ص ١٥٧

1. يستخدم الخارصين Zn في جلفنة الحديد لحمايته من التآكل. احسب عدد ذرات Zn في 2.5 mol منه.

١ مول من الخارصين يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23} ذرة

موقع حلول كتبي

عدد الذرات في ٢,٥ مول = عدد ذرات المول الواحد ٢,٥ X

= 15.05×10^{23} = 6.02×10^{23} X 2.5 ذرة

2. احسب عدد الجزيئات في 11.5 mol من الماء H_2O.

١ مول من الماء يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23} جزئ

عدد الجزيئات في ١١,٥ مول = عدد جزيئات المول الواحد ١١,٥ X

= 69.23×10^{23} = 6.02×10^{23} X 11.5 جزئ

3. تستخدم نترات الفضة $AgNO_3$ في تحضير أنواع متعددة من هاليدات الفضة المستخدمة في عملية التصوير الفوتوجرافي. ما عدد وحدات الصيغة $AgNO_3$ في 3.25 mol من نترات الفضة $AgNO_3$؟

١ مول من نترات الفضة يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23} جزئ

عدد الجزيئات في ٣,٢٥ مول = عدد جزيئات المول الواحد ٣,٢٥ X

= 19.565×10^{23} = 6.02×10^{23} X 3.25 جزئ

4. تحفيز احسب عدد ذرات الأكسجين في 5.0 mol من جزيئات الأكسجين O_2.

١مول من الأكسجين يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23} جزئ

عدد الجزيئات في ٥ مول = عدد جزيئات المول الواحد ٥ X

موقع حلول كتبي

= 30.1 $\times 10^{23}$ = 6.02 $\times 10^{23}$ جزئ X 5

و لأن الأكسجين غاز و جزئ الغاز يتكون من ذرتين ، نحول الجزئ إلي ذرة بالضرب في ٢ .

عدد الذرات في الأكسجين = 10^{23} = 60.2 $\times 10^{23}$ ذرة X2 X 30.1

ماذا قرأت؟ اكتب عاملي التحويل اللذين يمكن الحصول عليهما من عدد أفوجادرو.

عوامل التحويل هي عدد المولات و عدد الجزيئات .

مسائل تدريبية

ص ١٥٨

5. ما عدد المولات في كل من:

a. 5.75×10^{24} ذرة من الألومنيوم Al.

b. 2.50×10^{20} ذرة من الحديد Fe.

A. ١ مول من الألومنيوم = 6.02 $\times 10^{23}$ ذرة عدد المولات في 5.75 $\times 10^{24}$ ذرة

عدد المولات = عدد الذرات / عدد الذرات في المول الواحد = 5.75 = 9.55 = 10^{24} X مول / 6.02 $\times 10^{23}$

موقع حلول كتبي

ا مول من الحديد = 6.02×10^{23} ذرة عدد المولات في 5.2×10^{20} ذرة

عدد المولات = عدد الذرات / عدد الذرات في المول الواحد = 5.2×10^{20} / 6.02×10^{23} = 0.0004 مول

6. **تحفيز** احسب عدد المولات في كل من:

a. 3.75×10^{24} جزيء من ثاني أكسيد الكربون CO_2.

b. 3.58×10^{23} جزيء من كلوريد الخارصين II $ZnCl_2$.

ا مول من ثاني أكسيد الكربون = 6.02×10^{23} جزئ عدد المولات في 3.75×10^{24} جزئ

عدد المولات = عدد الجزيئات / عدد الجزيئات في المول الواحد = 3.75×10^{24} / 6.02×10^{23} = 6.22 مول

ا مول من كلوريد الخارصين = 6.02×10^{23} جزئ عدد المولات في 3.58×10^{23} جزئ

عدد المولات = عدد الجزيئات / عدد الجزيئات في المول الواحد = 3.58×10^{23} / 6.02×10^{23} = 0.59 مول

التقويم 5-1

موقع حلول كتبي

7. الفكرة الرئيسة **فسّر** لماذا يستخدم الكيميائيون المول؟

لإيجاد وسيلة مناسبة لعد الذرات التي هي جسيمات متناهية في الصغر .

8. **اذكر** العلاقة الرياضية التي تربط بين عدد أفوجادرو، والمول الواحد من أي مادة (1mol).

ا مول = عدد أفوجادروا من الذرات أو الجزيئات = جزئ أو ذرة 6.02×10^{23}

9. **اكتب** عوامل التحويل المستخدمة للتحويل بين الجسيمات والمولات.

ا مول = 6.02×10^{23} جزئ أو ذرة

عدد الذرات = عدد المولات X عدد أفوجادروا

عدد المولات = عدد الذرات / عدد أفوجادروا

10. **فسّر** وجه الشبه بين المول والدرزن.

كل من المول و الدرزن وحدة لعد الأشياء .

11. **طبّق** كيف يحسب الكيميائي عدد الجسيمات في عدد معين من مولات المادة؟

عدد الجسيمات في عدد معين = عدد المولات المعين $\times 6.02 \times 10^{23}$

موقع حلول كتبي

12. احسب عدد الجسيمات الممثلة (ذرات أو جزيئات أو أيونات أو وحدات صيغة) في كل من المواد الآتية:

a. $11.5\ mol$ من الفضة Ag.

b. $18.0\ mol$ من الماء H_2O.

c. $0.15\ mol$ من كلوريد الصوديوم NaCl.

d. $1.35 \times 10^{-2}\ mol$ من الميثان CH_4.

ذرة

١ مول من الفضة يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23}

عدد الذرات في ١١,٥ مول = عدد الذرات المول الواحد ١١,٥ X

$= 69.23 \times 10^{23}$ = $6.02 \times 10^{23} \times 11.5$ ذرة

جزئ

١ مول من الماء يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23}

عدد الجزيئات في ١٨ مول = عدد جزيئات المول الواحد ١٨ X

$= 108.36 \times 10^{23}$ = $6.02 \times 10^{23} \times 18$ جزئ

موقع حلول كتبي

١ مول من كلوريد الصوديو يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23} جزئ

عدد الجزيئات في ٠,١٥ مول = عدد جزيئات المول الواحد X ٠,١٥

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.15 = 0.903 \times 10^{23}$ جزئ

١ مول من الميثان يحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات = 6.02×10^{23} جزئ

عدد الجزيئات في ٠,٠١٣٥ مول = عدد جزيئات المول الواحد X ٠,٠١٣٥

$= 6.02 \times 10^{23} \times 0.0135 = 0.08127 \times 10^{23}$ جزئ

13. رتب العينات الثلاث الآتية من الأصغر إلى الأكبر بحسب عدد الجسيمات الممثلة:

1.25×10^{25} ذرة من الخارصين Zn

3.56 mol من الحديد Fe

6.78×10^{22} جزيء من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$

نحول ٣,٥٦ مول من الحديد إلي عدد من الذرات و نقارن

٣,٥٦ مول من الحديد = $3.56 \times 6.02 \times 10^{23} = 21.4312 \times 10^{23}$ ذرة

عدد ذرات الخارصين = 125×10^{23} ذرة

موقع حلول كتبي

عدد جزيئات الجلوكوز = 0.678×10^{23} جزئ

أقل عدد جسيمات الجلوكوز < الحديد < الخارصين .

طبق ما كتلة مول من النحاس؟ ص ١٦١

٦٣,٥ جم لكل مول .

صياغة نموذج

1. **طبّق** ما كتلة ذرة الهيليوم الواحدة بالجرامات؟ (كتلة النيوترون مساوية تقريبًا لكتلة البروتون) .

ذرة الهيليوم تحتوي على بروتونين و نيترونتين الهيليوم يحتوي علي ٤ جسيمات

كتلة الهيليوم = $4 \times 1.672 \times 10^{-24}$ جم = 6.688×10^{-24}

2. **ارسم** الكربون-12 يحتوي على ستة بروتونات وستة نيوترونات. ارسم نواة الكربون-12، واحسب كتلة الذرة الواحدة بوحدتي g و amu.

كتلة الكربون بالجرام = $12 \times 1.672 \times 10^{-24}$ = 20.064×10^{-24} جم

كتلة الكربون بال amu = 12×1.007 = 12.084 amu

موقع حلول كتبي

3. **طبّق** ما عدد ذرات الهيدروجين-1 في عينة كتلتها 1.007 g؟ تذكر أن 1.007 amu هي كتلة ذرة واحدة من الهيدروجين-1. قرّب إجابتك إلى أقرب جزء من مائة.

كتلة ذرة واحدة من الهيدروجين = 1.672×10^{-24} جم

عدد ذرات الهيدروجين = 1.672×10^{-24} / 1.007 = 6.02×10^{23} ذرة

4. **طبّق** لو كانت لديك عينتان من الهيليوم والكربون تحتويان على عدد أفوجادرو من الذرات، فكم تكون كتلة كل عينة بالجرامات؟

كتلة ١ ذرة من الكربون بالجرام = 20.064×10^{-24}

كتلة ١ مول من الكربون بالجرام = $(20.064 \times 10^{-24}) \times (6.02 \times 10^{23})$ = 12.07 جم .

كتلة ١ ذرة من الهيليوم بالجرام = $(6.688 \times 10^{-24}) \times (6.02 \times 10^{23})$ = 4.026 جم .

5. **استنتج** ماذا يمكنك أن تستنتج عن العلاقة بين عدد الذرات وكتلة كل عينة؟

امول من الذرات = عدد أفوجادروا يحتوي على كتلة معينة و تختلف هذه الكتلة من عنصر لآخر

موقع حلول كتبي

14. احسب الكتلة بالجرامات لكل مما يأتي:

a. 3.57 mol من الألومنيوم Al.

b. 42.6 mol من السليكون Si.

يجب تحديد الكتلة المولية لكل عنصر قبل الحل .

الكتلة المولية للألومنيوم = ٢٧ جم / مول

امول = ٢٧ جم ٣,٥٧ مول = ؟ جرام

كتلة ٣,٥٧ مول من الألومنيوم = كتلة ١ مول X عدد المولات = ٢٧ X ٣,٥٧ = ٩٦,٣٩ جم .

الكتلة المولية للسيلكون = ٢٨ جم / مول

امول = ٢٨ جم ٤٢,٦ مول = ؟ جرام

كتلة ٤٢,٦ مول من السيلكون = كتلة ١ مول X عدد المولات = ٢٨ X ٤٢,٦ = ١١٩٢,٨ جم

موقع حلول كتبي

15. **تحفيز** احسب الكتلة بالجرامات لكل مما يأتي:

a. 3.54×10^{2} mol من الكوبلت Co.

b. 2.45×10^{-2} mol من الخارصين Zn.

الكتلة المولية للكوبلت = ٥٩ جم / مول

امول = ٥٩ جم ٣٥٤ مول = ؟ جرام

كتلة ٣٥٤ مول من الألومنيوم = كتلة ١ مول X عدد المولات = ٥٩ X ٣٥٤ = جرام $20.886X\ 10^{3}$

الكتلة المولية للخارصين = ٦٥,٤جم / مول

ا مول = ٦٥,٤ جم ٠,٠٢٤٥ مول = ؟ جرام

كتلة ٠,٠٢٤٥ مول من الخارصين = كتلة ١ مول X عدد المولات = ٦٥,٤ X ٠,٠٢٤٥ = ١,٦٠٢ جم .

مسائل تدريبية ص١٦٤

موقع حلول كتبي

16. احسب عدد المولات في كلٍّ مما يأتي:

a. 25.5 g من الفضة Ag.

b. 300.0 g من الكبريت S.

الكتلة المولية للفضة = ١٠٧,٨ جم / مول

امول = ١٠٧,٨ جم مول ؟ = ٢٥,٥ جم

عدد المولات = كتلة الفضة / كتلة ١ مول = ٢٥,٥/ ١٠٧,٨= ٠,٢٣ مول .

الكتلة المولية للكبريت = ٣٢ جم / مول

١ مول = ٣٢ جم مول ؟ = ٣٠٠ جم

عدد المولات = كتلة الكبريت / كتلة ١ مول = ٣٠٠/ ٣٢ = ٩,٣٧ مول

تحفيز حوّل كلًا من الكتل الآتية إلى مولات:

a. 1.25×10^{3} g من الخارصين Zn.

b. 1.00 Kg من الحديد Fe .

الكتلة المولية للخارصين = ٦٥,٤جم / مول

١ مول = ٦٥,٤ جم مول ؟ = ١٢٥٠ جرام

موقع حلول كتبي

عدد المولات = ١٢٥٠/ ٦٥,٤ = ١٩,١١ مول .

الكتلة المولية للحديد = ٥٥,٨جم / مول

١ مول = ٥٥,٨ جم مول ؟ = ١٠٠٠ جرام

عدد المولات = ١٠٠٠/ ٥٥,٨ = ١٧,٩٢ مول .

مسائل تدريبية

ص ١٦٦

18. ما عدد الذرات في 11.5 g من الزئبق Hg؟

الكتلة المولية للزئبق = ٢٧٩,٥ جم / مول

كل مول = ٢٧٩,٥ جم كل مول = 6.02×10^{23} ذرة = ٢٧٩,٥ جم

6.02×10^{23} ذرة = ٢٧٩,٥ جم عدد ذرات ؟ = ١١,٥ جم

عدد الذرات = (عدد ذرات المول الواحد X الكتلة) / كتلة المول الواحد = (6.02×10^{23} X 11.5)/ 279.5 = 2.47×10^{22} ذرة

19. ما كتلة 1.50×10^{15} ذرة من النيتروجين N؟

الكتلة المولية للنتيتروجين = ١٤ جم / مول كتلة 6.02×10^{23} جزئ = ١٤ جم

كتلة 1.5×10^{15} ذرة = (عدد الذرات X كتلة المول الواحد) / (عدد ذرات المول الواحد X ٢)

نضرب في ٢ لتحويل النتيروجين من جزئ لذرة لانه غاز و يوجد في جزئ ثنائي .

موقع حلول كتبي

كتلة 1.5×10^{15} ذرة = $(14 \times 1.5 \times 10^{15}) / (2 \times 6.02 \times 10^{23}) = 0.174 \times 10^{-7}$ جم .

20. تحفيز احسب عدد الذرات في كل مما يأتي:

a. 4.56×10^{3} g من السليكون Si.

b. 0.120 kg من التيتانيوم Ti.

الكتلة المولية للسليكون = ٢٨ جم / مول

١ مول = 6.02×10^{23}ذرة = ٢٨ جم . عدد ذرات ؟ = 4.56×10^{3} جم

عدد الذرات = (عدد ذرات المول الواحد X الكتلة) / كتلة المول الواحد = $(4.56 \times 10^{3} \times 6.02 \times 10^{23}) /$ 28 = 9.8×10^{25} ذرة .

الكتلة المولية للتيتانيوم = ٤٧,٨ جم / مول

١ مول = 6.02×10^{23}ذرة = ٤٧,٨ جم . عدد ذرات ؟ = ١٢٠جم (نحول من الكيلو للجرام)

عدد الذرات = (عدد ذرات المول الواحد X الكتلة) / كتلة المول الواحد = $(120 \times 6.02 \times 10^{23}) /$ 47.8 = 1.51×10^{24}

التقويم 2-5

21. الفكرة الرئيسة لخص الفرق بين كميات مول واحد من مادتين مختلفتين أحاديتي الذرات من حيث الجسيمات والكتلة؟

موقع حلول كتبي

المول الواحد لمادتين مختلفتين يساوي نفس عدد الذرات و هو عدد أفوجادروا (6.02×10^{23}) و لكن يختلف في الكتلة ، فكتلة كل عنصر تختلف عن الأخرى مثل الإختلاف بين كتلة ذرزن بيض و ذرزن ليمون .

22. اذكر معامل التحويل اللازم للتحويل بين الكتلة والمولات لذرة الفلور.

امول = كتلة عدد أفوجادروا من الذرات

23. اشرح كيف تربط الكتلة المولية كتلة الذرة بكتلة مول واحد من الذرات.

الكتلة المولية = كتلة واحد مول من الذرات حيث أن الكتلة المولية هي كتلة كل مول بوحدة الجرام .

24. صف الخطوات اللازمة لتحويل كتلة عنصر ما إلى ذراته.

لتحويل كتلة عنصر ما إلى ذرات يجب معرفة كتلته المولية و مقارنتها بالكتلة و منها نعرف عدد الذرات الموجودة في هذه الكتلة .

25. احسب كتلة 0.25 mol من ذرات الكربون–12.

الكتلة المولية للكربون = ١٢ جم / مول

امول = ١٢ جم ٠,٢٥ مول = ؟ جرام

كتلة ٠,٢٥ مول من الكربون = كتلة ١ مول X عدد المولات = ١٢ X ٠,٢٥ = ٣ جم

موقع حلول كتبي

26. رتّب الكميات الآتية من الأصغر إلى الأكبر بحسب الكتلة:
1.0 mol من Ar، 3.0×10^{24} ذرة من Ne، 20 g من Kr.

الكتلة المولية للأرجون = ٣٩,٩ جم / مول كتلة ١ مول من الأرجون = ٣٩,٩ جم

الكتلة المولية للنيون = ٢٠,١ جم / مول
امول = ٢٠,١ جم = 6.02×10^{23} ذرة 3×10^{24} ذرة = ؟ جرام
الكتلة = (عدد الذرات X كتلة المول الواحد) / (عدد ذرات المول الواحد) = $(20.1 \times 3 \times 10^{24})$/ (6.02 X)
10^{23}) = ١٠٠,١ جم
الترتيب من الأصغر إلى الأكبر ٢٠حم من الكريبتون ثم الأرجون ثم النيون .

27. حدّد الكمية التي تحسب بقسمة الكتلة المولية للعنصر على عدد أفوجادرو.

الكتلة .

استنتج كم ذرة من الكربون، والكلور، والفلور توجد في مول واحد من CCl_2F_2؟

المول الواحد من الفريون يحتوي علي ١ مول من الكربون و ٢ مول من الكلور و ٢ مول من الفلور .
عدد ذرات الكربون = عدد أفوجادروا = 6.02×10^{23} ذرة
عدد ذرات الفلور = عدد ذرات الكلور = = $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة

موقع حلول كتبي

29. يستعمل كلوريد الخارصين $ZnCl_2$ بوصفه سبيكة لحام لربط فلزين معًا، احسب عدد مولات أيونات Cl^- في 2.50 mol من $ZnCl_2$.

كل مول من كلوريد الخارصين يحتوي على ٢ مول من أيونات الكلور السالب .

٢,٥ مول من كلوريد الخارصين = ٢,٥ X ٢ = ٤,٥ مول من أيونات الكلور السالب .

30. تعتمد النباتات والحيوانات على سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ بوصفه مصدرًا للطاقة. احسب عدد مولات كل عنصر في 1.25 mol من الجلوكوز.

١ مول من جزئ الجلوكوز يحتوي على ٦ مولات من الكربون ، ١٢ مول من الهيدروجين ، ٦ مولات من الأكسجين .

عدد مولات الكربون في ١,٢٥ من الجلوكوز = ٦ X ١,٢٥ = ٧,٥ مول .

عدد مولات الهيدروجين في ١,٢٥ من الجلوكوز = ١٢ X ١,٢٥ = ١٥ مول .

عدد مولات الأكسجين في ١,٢٥ من الجلوكوز = ٦ X ١,٢٥ = ٧,٥ مول .

31. احسب عدد مولات أيونات الكبريتات الموجودة في 3.00 mol من $Fe_2(SO_4)_3$.

١ مول من كبريتات الحديد يحتوي علي ٣ مولات من أيونات الكبريتات .

عدد مولات الكبريتات في ٣ مول من كبريتات الحديد = ٣ X ٣ = ٩ مول .

موقع حلول كتبي

32. ما عدد مولات ذرات الأكسجين الموجودة في 5.00 mol من P_2O_5؟

١ مول من خامس أكسيد الرصاص يحتوي على ٥ مولات من الأكسجين .

عدد مولات الأكسجين في ٥ مولات من خامس أكسيد الرصاص = ٥ X ٥ = ٢٥ مول .

33. تحفيز احسب عدد مولات ذرات الهيدروجين في 1.15×10^{1} mol من الماء.

عدد مولات الهيدروجين في ١ مول من الماء H_2O = ٢ مول من ذرات الهيدروجين .

عدد مولات الهيدروجين في ١,١٥ X ١٠ مول من الماء = ٢ X ١,١٥ X ١٠ = ٢٣ مول من الهيدروجين .

مسائل تدريبية ص ١٧٠

34. احسب الكتلة المولية لكل مركب أيوني من المركبات الآتية:

a. NaOH **b.** $CaCl_2$ **c.** $KC_2H_3O_2$

الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم = الكتلة المولية للصوديوم + الكتلة المولية للأكسجين + الكتلة المولية للهيدروجين = ٢٣ + ١٦ + ١ = ٤٠ جم .

الكتلة المولية لكلوريد الكالسيوم = الكتلة المولية للكالسيوم + ٢ (الكتلة المولية للكلور) = ٤٠ + (٢ x ٣٥,٥) = ٤٠ + ٧١ = ١١١ جم .

الكتلة المولية ل $KC_2H_3O_2$ = الكتلة المولية للبوتاسيوم + ٢ (الكتلة المولية للكربون) + ٣ (الكتلة المولية للهيدروجين) + ٢ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٣٩ + ٢٤ + ٣ + ٣٢ = ٩٨ جم .

موقع حلول كتبي

35. احسب الكتلة المولية لكل مركب تساهمي من المركبات الآتية:

a. C_2H_5OH **b.** HCN **c.** CCl_4

الكتلة المولية للإيثانول = ٢ (الكتلة المولية للكربون) + ٦ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢٤ + ٦+ ١٦ = ٤٦ جم .

الكتلة المولية للسيانيد = كتلة المولية للهيدروجين + الكتلة المولية للكربون + الكتلة المولية للنيتروجين = ١+١٢+ ١٤= ٢٧ جم .

الكتلة المولية رباعي كلوريد الكربون = ٤ (الكتلة المولية للكلور) + الكتلة المولية للكربون = (٤ x ٣٥,٥)+ ١٢= ١٥٤ جم .

36. تحفيز صنّف كلًّا من المركبات الآتية بوصفه مركبًا جزيئيًّا أوأيونيًّا، ثم احسب كتلته المولية:

a. $Sr(NO_3)_2$ **b.** $(NH_4)_3PO_4$ **c.** $C_{12}H_{22}O_{11}$

مركب نترات السترونشيوم مركب أيونيًا

الكتلة المولية للمركب = الكتلة المولية للسترونشيوم + ٢ (الكتلة المولية للنترات) = ٨٧,٦ + ٢ (٦٢) = ٢١١,٦ جم .

فوسفات الأمونيوم مركب أيوني

الكتلة المولية لمركب فوسفات الأمونيوم = ٣ (الكتلة المولية للأمونيوم) + الكتلة المولية للفوسفات = ٣ (١٨) + ٩٥ = ١٤٩جم .

موقع حلول كتبي

مركب السكروز مركب تساهمي

الكتلة المولية للسكروز = ١٢ (الكتلة المولية للكربون) + ٢٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + ١١ (الكتلة المولية للأكسجين) = ١٤٤ + ٢٢ + ١٧٦ = ٣٤٢ جم .

مسائل تدريبية

ص ١٧١

37. ما كتلة 3.25 mol من حمض الكبريتيك H_2SO_4؟

كتلة ١ مول من حمض الكبريتيك = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للكبريت + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٢ + ٣٢ + ٦٤ = ٩٨ جم

كتلة ٣,٢٥ مول من حمض الكبريتيك = ٩٨ X ٣,٢٥ = ٣١٨,٥ جم

38. ما كتلة 4.35×10^{-2} mol من كلوريد الخارصين $ZnCl_2$ ؟

كتلة ١ مول من كلوريد الخارصين = الكتلة المولية للخارصين + ٢ (الكتلة المولية للكلوريد) = ٦٥ + ٧١ = ١٣٦ جم

39. **تحفيز** اكتب الصيغة الكيميائية لبرمنجنات البوتاسيوم، ثم احسب كتلة 2.55 mol منه بالجرامات.

الصيغة الكيميائية $KMnO_4$

١ مول من برمينجات البوتاسيوم = الكتلة المولية للبوتاسيوم + الكتلة المولية للمنجنيز + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين = ٣٩ + ٥٥ + ٦٤ = ١٥٨ جم

موقع حلول كتبي

مسائل تدريبية

ص ١٧٢

40. احسب عدد المولات لكل من المركبات الآتية:

a. 22.6 g من نترات الفضة $AgNO_3$. **b.** 6.5 g من كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.

كتلة ١ مول من نترات الفضة = كتلة الفضة + كتلة النيتروجين + ٣ (كتلة الأكسجين) =١٠٧,٨ + ١٤ + ٤٨= ١٦٩,٨ جم

١ مول = ١٦٩,٨ جم عدد مول ؟ = ٢٢,٦ جم

عدد المولا ت = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٢٢,٦/١٦٩,٨ = ٠,١٣ مول .

كتلة ١ مول من كبريتات الخارصين = الكتلة المولية للخارصين + الكتلة المولية للكبريت + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٦٥,٤ + ٣٢ + ٦٤= ١٦١,٤ جم

١ مول = ١٦١,٤ جم عدد مول ؟ = ٦,٥ جم

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٦,٥/١٦١,٤ = ٠,٠٤ مول

41. **تحفيز** صنف كلًا من المركبين الآتيين إلى أيوني أو جزيئي، ثم حول الكتل المعطاة إلى مولات:

a. 2.50 Kg من أكسيد الحديد III Fe_2O_3. **b.** 25.4 mg من كلوريد الرصاص IV $PbCl_4$.

أكسيد الحديد مركب تساهمي

١ مول من الأكسيد = ٢ (كتلة الحديد) + ٣ (كتلة الأكسجين) = ١١١,٦ + ٤٨=١٥٩,٦ جم

١ مول = ١٥٩,٦ عدد مول ؟ = ٢٥٠٠جم (نحول للجرام بالضرب في ١٠٠٠)

موقع حلول كتبي

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد =٢٥٠٠/١٥٩,٦= ١٥,٦٦ مول .

كلوريد الرصاص مركب تساهمي

١ مول من كلوريد الرصاص = كتلة الرصاص + ٤ (كتلة الكلور) = ٢٠٧,٢ + ١٤٢=٣٤٩,٢ جم

١ مول = ٣٤٩,٢ عدد مول ؟ = ٠,٠٢٥٤ (نحول لجرام بالقسمة على ١٠٠٠)

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٠,٠٢٥٤ /٣٤٩,٢ = ٠,٠٠٠٠٧ مول .

مسائل تدريبية ١٧٤

42. يستعمل الإيثانول C_2H_5OH مصدرًا للوقود، ويخلط أحيانًا مع الجازولين. إذا كان لديك عينة من الإيثانول كتلتها 45.6g فأوجد

a. عدد ذرات الكربون الموجودة فيها. **b.** عدد ذرات الهيدروجين الموجودة فيها.

c. عدد ذرات الأكسجين الموجودة فيها.

الكتلة المولية للإيثانول = ٢ (الكتلة المولية للكربون) + ٦ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢٤ + ٦+ ١٦ = ٤٦ جم .

١ مول = ٤٦ جم عدد مول ؟ = ٤٥,٦ جم يمكن اعتبار كتلة العينة = كتلة ١مول (للتخفيف)

عدد مولات الكربون في ١ مول من الايثانول = ٢ مول

عدد مولات الهيدروجين في ١ مول من الايثانول = ٦ مولات

عدد مولات الأكسجين في ١ مول من الإيثانول = ١ مول

موقع حلول كتبي

عدد ذرات الكربون في العينة الموجودة (عينة ١ مول من الإيثانول) = $6.02 \times 10^{23} \times 2 = 12.04 \times 10^{23}$ ذرة كربون .

عدد ذرات الهيدروجين في العينة الموجودة (عينة ١ مول من الإيثانول) = $6.02 \times 10^{23} \times 6 = 36.12 \times 10^{23}$ ذرة هيدروجين .

عدد ذرات الأكسجين في العينة الموجودة (عينة ١ مول من الإيثانول) = $6.02 \times 10^{23} \times 1 = 6.02 \times 10^{23}$ ذرة أكسجين .

43. عينة من كبريتيت الصوديوم Na_2SO_3 كتلتها 2.25 g. أوجد:

a. عدد أيونات Na^+ الموجودة فيها. **b.** عدد أيونات SO_3^{2-} الموجودة فيها.

c. الكتلة بالجرامات لوحدة صيغة واحدة من Na_2SO_3 في العينة.

نحدد الكتلة المولية لكبريتيت الصوديوم

الكتلة المولية لكبريتيت الصوديوم = ٢ (الكتلة المولية للصوديوم) + (الكتلة المولية للكبريت) +٣ الكتلة المولية للأكسجين = ٢ (٢٣) + ٣٢+ ٣(١٦) = ١٢٦ جم .

يجب علينا حساب عدد المولات الموجودة في الكتلة المعطاة و هي ٢,٢٥ جم .

امول = ١٢٦ جم عدد مول ؟ = ٢,٢٥ جم

عدد المولات في الكتلة المعطاة = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٢,٢٥/ ١٢٦ = ٠,٠١٧ مول

يجب معرفة عدد مولات الصوديوم و عدد مولات مجموعة الكبريتات في المول الواحد من كبريتيت الصوديوم .

موقع حلول كتبي

عدد مولات الصوديوم في المركب = ٢ مول

عدد مولات مجموعة الكبريتات = ١ مول .

تحديد عدد أيونات الصوديوم في ٠,٠١٧ مول و الذي كتلته ٢,٢٥ جم .

٢ لأن عدد مولاته = ٢

٠,٠١٧ لأن عدد المولات في الكتلة المعطاة يساوي ٠,٠١٧

عدد أيونات الصوديوم = $2 \times 0.017 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.04 \times 10^{22}$ أيون صوديوم

عدد أيونات مجموعة الكبريتات = $1 \times 0.017 \times 6.02 \times 10^{23} = 0.102 \times 10^{23}$ أيون كبريتات

١ لأن عدد مولاته = ١

الكتلة المولية لكبريتيت الصوديوم = ٢ (الكتلة المولية للصوديوم) + (الكتلة المولية للكبريت) +٣ الكتلة المولية للأكسجين = ٢ (٢٣) + ٣٢+ ٣(١٦) = ١٢٦ جم لكل مول يحتوي على عدد أفوجادروا من الذرات

كتلة ذرة واحدة = كتلة المول كله / 6.02×10^{23} = ١٢٦ / 6.02×10^{23} = 4.31×10^{-23} جم

44. عينة من ثاني أكسيد الكربون CO_2 كتلتها 52.0 g.أوجد:

a. عدد ذرات الكربون الموجودة فيها . **b.** عدد ذرات الأكسجين الموجودة فيها .

c. كتلة جزيء واحد من CO_2 بالجرامات.

يجب حساب الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون لتحديد عدد المولا في العينة .

موقع حلول كتبي

١ مول من ثاني أكسيد الكربون يحتوي على ١ مول من الكربون + ٢ مول من الأكسجين .
الكتلة المولية للمركب = الكتلة المولية للكربون + ٢(الكتلة المولية للأكسجين) = ١٢+ ٣٢ = ٤٤ جرام/ مول .

نحدد عدد المولات في عينة كتلتها ٥٢ جم من المركب .
عدد المولات = كتلة العينة / كتلة المول الواحد = ٥٢/٤٤ = ١,١٨ مول .
عدد ذرات الكربون في مول واحد من ثاني أكسيد الكربون = 6.02×10^{23} ذرة كربون
عدد ذرات الكربون في ١,١٨ مول = $1.18 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 7.10×10^{23} ذرة كربون

عدد ذرات الأكسجين في مول واحد من ثاني أكسيد الكربون = $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة أكسجين
عدد ذرات الأكسجين في ١,١٨ مول = $2 \times 1.18 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 14.20×10^{23} ذرة أكسجين

نلاحظ أن عدد ذرات الأكسجين هي ضعف عدد ذرات الكربون لأن عدد مولات الأكسجين في العينة ضعف عدد مولات الكربون .

كتلة جزئ واحد من ثاني أكسيد الكربون = الكتلة المولية للمركب = الكتلة المولية للكربون + ٢(الكتلة المولية للأكسجين) = ١٢+ ٣٢ = ٤٤ جرام .

موقع حلول كتبي

45. ما كتلة كلوريد الصوديوم NaCl التي تحتوي على 4.59×10^{24} وحدة صيغة؟

عدد الصيغ في العينة = $4.59 \text{ X } 10^{24}$

نحدد عدد المولات الموجودة في العينة

امول يحتوي علي $6.02 \text{ X } 10^{23}$ عدد مولات ؟ = $4.52 \text{ X } 10^{24}$

عدد المولات = عدد الصيغ / عدد الصيغ في المول الواحد =$(6.02 \text{ X } 10^{23})/(4.52 \text{ X } 10^{24})$ = 7.5 مول

عدد المولات = 7.5

الكتلة المولية بالجرام لكل واحد مول = الكتلة المولية للصوديوم + الكتلة المولية للكلور = ٢٣+ ٣٥,٥ = ٥٨,٥ جرام / مول .

كتلة ١ مول = ٥٨,٥ جم كتلة ٧,٥ مول = ؟

كتلة ٧,٥ مول = ٧,٥ X ٥٨,٥ = ٤٣٨,٧٥ جم .

46. **تحفيز** عينة من كرومات الفضة كتلتها 25.8 g:

a. اكتب صيغة كرومات الفضة.

b. ما عدد الأيونات الموجبة فيها؟

c. ما عدد الأيونات السالبة فيها؟

d. ما مقدار الكتلة بالجرامات لوحدة صيغة واحدة منها؟

صيغة كرومات الفضة = Ag_2CrO_4

موقع حلول كتبي

عدد المولات ف العينة = مولين من الفضة و مول من الكروم ، عدد المولات السالبة = ٤ من الأكسجين .

كتلة العينة = ٢٥,٨ جم .

الكتلة المولية لكرومات الفضة = ٢ (الكتلة المولية للفضة) + الكتلة المولية للكروم + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٢ (١٠٧,٨) + ٥٢ + ٤ (١٦) = ٣٣١,٦ جم .

امول = ٣٣١,٦ جم عدد مول ؟ = ٢٥,٨ جم

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٢٥,٨/٣٣١,٦= ٠,٠٧٧ مول .

عدد مولات الأيونات الموجبة = ٣ مولات موجبة

عدد الأيونات الموجبة = $3 \times 0.077 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.4 \times 10^{23}$ أيون موجب .

عدد مولات الأيونات السالبة = ٤ مولات من الأكسجين

عدد الأيونات السالبة = $4 \times 0.077 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.87 \times 10^{23}$ أيون سالب .

١ مول من كرومات الفضة = 6.02×10^{23} صيغة = ٣٣١,٦ جم

كتلة الصيغة الواحدة = كتلة كرومات الفضة / عدد الصيغ =(6.02×10^{23}) / 331.6 = 5.5×10^{-22} جم .

موقع حلول كتبي

التقويم 5-3

47. الفكرة الرئيسة **صف** كيف تحدد الكتلة المولية للمركب؟

لتحديد الكتلة المولية لكل مركب نحدد الصيغة الكيميائية له بطريقة صحيحة ، نحدد عدد مولات كل عنصر في المركب و من خلال معرفة عدد مولات كل عنصر و الكتلة المولية له يمكن جمع الكتل المولية لكل عنصر حسب عدد المولات و بذلك نحدد الكتلة المولية للمركب .

48. **حدد** عوامل التحويل المطلوبة للتحويل بين عدد مولات المركب وكتلته.

الكتلة المولية و مقلوبها هما عاملا التحويل بين عدد مولات المركب و كتلته .

عدد المولات = الكتلة المعطاة / كتلة المول الواحد .

49. **وضح** كيف يمكنك أن تحدد عدد الذرات أو الأيونات في كتلة معينة من المركب؟

- نحدد الكتلة المولية للمركب .
- نحدد عدد المولات الموجودة في العينة من خلال معرفة كلا من كتلة العينة و الكتلة المولية .
- نحدد عدد مولات كل أيون أو ذرة في المركب ، مثلا أيون عدد مولاته ا أو ٢ من خلال أعداد التأكسد .
- نضرب عدد مولات الأيون في عدد مولات المركب في عدد أفوجادروا و بذلك نحدد عدد الذرات أو الأيونات .

موقع حلول كتبي

50. طبق ما عدد مولات ذرات كل من K، C، O في مول واحد من $K_2C_2O_4$؟

- عدد مولات البوتاسيوم K = ٢
- عدد مولات الكربون C = ٢
- عدد مولات الأكسجين O = ٤

51. احسب الكتلة المولية لبروميد الماغنسيوم $MgBr_2$.

يجب أن ندقق في الصيغة الكيميائية للمركب لتحديد عدد مولات كل أيون فيه و هنا بروميد الماغنسيوم يتكون من نوعين هما أيون البروميد و أيون الماغنسيوم .

عدد مولات أيون البروميد = ٢ مول عدد مولات أيون الماغنسيوم = ١

الكتلة المولية لبروميد الماغنسيوم = الكتلة المولية للماغنسيوم + ٢ (الكتلة المولية للبروم) = ٢٤+٢ (٧٨) = ١٨٠ جم /مول .

52. احسب ما عدد مولات Ca^{2+} الموجودة في 1000 mg من $CaCO_3$؟

نحدد الكتلة المولية للمركب = الكتلة المولية للكالسيوم + الكتلة المولية للكربون + ٣ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٤٠+ ١٢ + ٣ (١٦) = ١٠٠ جم / مول .

كتلة المول الواحد = ١٠٠ جم كتلة مولات ؟ = ١٠٠٠مليجم = ١ جم (نحول لجرام بالقسمة على ١٠٠٠)

عدد المولات = الكتلة المعطاة / كتلة المول الواحد = ١/١٠٠ = ٠,٠١ مول .

موقع حلول كتبي

عدد مولات أيون الكالسيوم لمول واحد من المركب = امول

عدد مولات الكالسيوم في عينة كتلتها ١ جم = 1X0.01= 0.01 مول .

❖ يجب أن نميز بين عدد مولات الأيون و عدد الأيونات ، في حالة طلب عدد الأيونات نضرب عدد المولات في عدد أفوجادروا .

53. صمم رسمًا بيانيًّا بالأعمدة يظهر عدد مولات كل عنصر موجود في 500 g من الدايوكسين($C_{12}H_4Cl_4O_2$) الشديد السميّة.

يجب أن نحسب الكتلة المولية للدايوكسين لمعرفة عدد المولات الموجودة في ٥٠٠ جم منه .

الكتلة المولية للدايوكسين = ١٢(الكتلة المولية للكربون) + ٤ (الكتلة المولية للهيدروجين) + ٤ (الكلية المولية للكلور) + ٢ (الكتلة المولية للأكسجين) = ١٢(١٢) + ٤ (١) +٤(٣٥,٥) +٢(١٦) = ١٤٤+٤+١٤٢+٣٢=٣٢٢ جم / مول .

يجب أن نحسب عدد المولات الموجودة في الكتلة المعطاة

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٥٠٠/٣٢٢= ١,٥٥ مول

عدد المولات في كتلة ٥٠٠ جم من الدايوكسين = ١,٥٥ مول

نحدد عدد مولات كل عنصر موجود في العينة .

أولا عدد مولات العناصر في المول الواحد من المركب هي الكربون =١٢ ، الهيدروجين= ٤ ، الكلور = ٤ ، الأكسجين = ٢ .

عدد مولات الكربون في ١,٥٥ مول من المركب = 1.55X1X12 = 18.6 مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين في ١,٥٥ مول من المركب = 1.55X1X4 = 6.2 مول هيدروجين

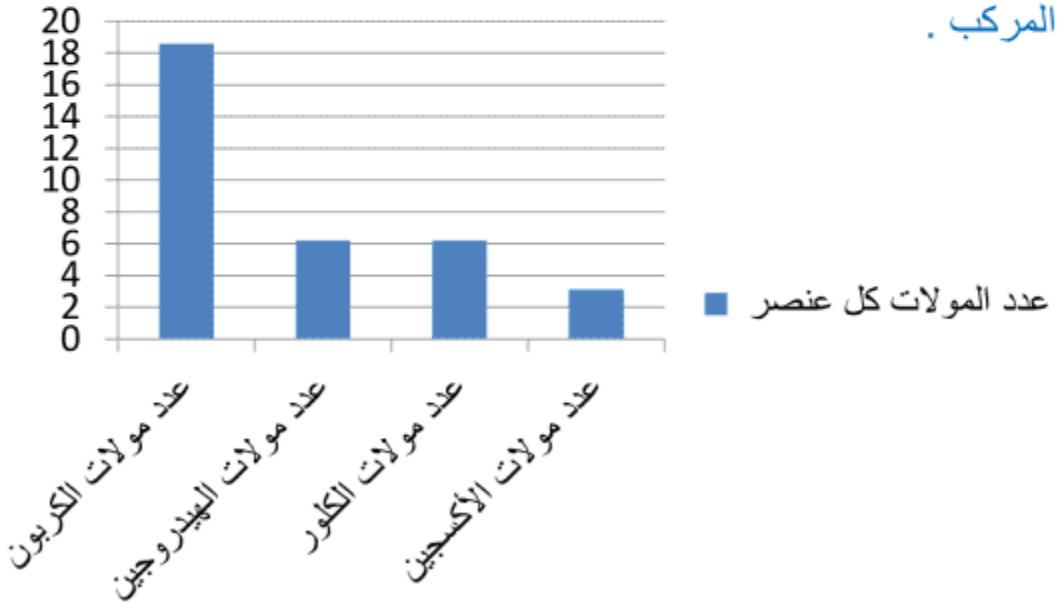
موقع حلول كتبي

عدد مولات الكلور في ١,٥٥ مول من المركب = 1.55X1X4 =6.2 مول كلور .

عدد مولات الأكسجين في ١,٥٥ مول من المركب = 1.55X1X2=3.1 مول أكسجين

عدد مولات الكربون	18.6
عدد مولات الهيدروجين	6.2
عدد مولات الكلور	6.2
عدد مولات الأكسجين	3.1

نلاحظ تساوي عدد مولات الكلور و الهيدروجين لأن كل منهما يساهم بعدد متساو من المولات في المركب .



موقع حلول كتبي

تجربة

1. **احسب** كتلة المُحلّيات والنكهات- التي ذابت في الماء- للعلكة التي لم تقطع، والتي تساوي الفرق بين كتلة العلكة قبل وبعد وضعها في الماء.

كتلة القطعة الواحدة من العلكة بدون إذابتها في الماء = ٧ جم

كتلة الماء النقي قبل وضع العلكة فيه = ١٥٠ جم

كتلة الماء بعد و ضع قطعة العلكة = ١٥٠,٢ جم

كتلة المُحليات و النكهات = كتلة الماء بعد إذابة العلكة – كتلة الماء قبل وضع العلكة = ١٥٢- ١٥٠= ٢ جم

2. **احسب** كتلة المُحلّيات والنكهات المذابة للعلكة التي قطعت قطعًا صغيرة.

كتلة المُحليات و النكهات في العلكة المقطعة = كتلة الماء بعد إذابة العلكة – كتلة الماء قبل وضع العلكة = ١٥٣- ١٥٠= ٣ جم

نلاحظ أن كتلة المُحليات و النكهات زادت في حالة تقطيع العلكة .

3. **طبّق** احسب النسبة المئوية بالكتلة للمحليات والنكهات في كل قطعة.

موقع حلول كتبي

نسبة المُحليات و النكهات في القطعة الأولى = (كتلة النكهات المذابة / كتلة العلكة) ×١٠٠= (٢/٧) ×١٠٠= ٢٨,٥٧ %

نسبة الُحليات و النكهات في القطعة الثانية = (كتلة النكهات المذابة / كتلة العلكة) ×١٠٠= (٣/٧) ×١٠٠= ٤٢,٨٥ %

4. استنتج ماذا يمكن أن تستنتج من النسبتين المئويتين؟ هل العلك مغطّى بالسكر أم أن المُحلّيات والنكهات مخلوطة بالعلك؟

نسبة المُحليات و النكهات عند تقطيع العلكة أكبر و هذا يعني في هذه الحالة أن المُحليات و النكهات مخلوطة بالعلك .

مسائل تدريبية

ص ١٧٨

54. ما التركيب النسبي المئوي لحمض الفوسفوريك H_3PO_4؟

نفترض أن لدينا ١ مول من حمض الفوسفورك ، نحدد الكتلة المولية لمول واحد من الحمض .

الكتلة المولية للحمض = ٣ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للفوسفور + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٣ (١) + ٣١ + ٤ (١٦) = ٩٨ جم / مول حمض فوسفورك .

كتلة الهيدروجين في ١ مول من الحمض = ٣ ١ X ٣ = جم .

نسبة الهيدروجين في الحمض = (كتلة الهيدروجين / كتلة الحمض) ×١٠٠= ٣,٠٦ (٣/٩٨) ×١٠٠= % X

موقع حلول كتبي

كتلة الفوسفور في الحمض = ٣١ ٣١ = ١ X جم

نسبة الفوسفور في الحمض = (كتلة الفوسفور/ كتلة الحمض) ٣١,٦٣ =١٠٠X (٣١/٩٨) =١٠٠ X %

كتلة الأ كسجين في الحمض = ١٦ ٦٤ =٤ X جم

نسبة الأكسجين في الحمض = (كتلة الأكسجين/ كتلة الحمض) ٦٥,٣٠ =١٠٠X (٦٤/٩٨) =١٠٠ X %

للتأكد من صحة الحل نجمع نسب مكونات الحمض نجدها تساوي ١٠٠% .

55. أي المركبين الآتيين تكون فيه النسبة المئوية بالكتلة للكبريت أعلى: H_2SO_3 أم H_2SO_4؟

لتحديد نسبة الكبريت في المركب نحسب الكتلة المولية لكل مركب و نقارن النسب .

الكتلة المولية لحمض الكبريتيك ٢ $H_2SO_{4=}$ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للكبريت + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٢ + ٣٢ + ٦٤ = ٩٨ جم / مول .

نسبة الكبريت في حمض الكبريتيك =(كتلة الكبريت / كتلة الحمض) ٣٢,٦٥ =١٠٠X (٣٢/٩٨) =١٠٠ X %

الكتلة المولية ل ٢= H_2SO_3(الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للكبريت + ٣ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٢ + ٣٢ + ٤٨ = ٨٢ جم / مول .

نسبة الكبريت في H_2SO_3= (كتلة الكبريت / كتلة المركب) ٣٩,٠٢ =١٠٠ X (٣٢/٨٢)=١٠٠ X %

موقع حلول كتبي

نسبة الكبريت في ال H_2SO_3 أكبر .

56. يستعمل كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ لمنع التجمد. احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في $CaCl_2$.

نفترض أن لدينا ا مول من كلوريد الكالسيوم ، نحدد الكتلة المولية لمول واحد من المركب .

الكتلة المولية للمركب = الكتلة المولية للكالسيوم + ٢ (الكتلة المولية للكلور) = ٤٠+٢ (٣٥,٥)= ١١١ جم / مول كلوريد الكالسيوم .

كتلة الكالسيوم في ا مول من كلوريد الكالسيوم = ٤٠ = ١ X ٤٠ جم .

نسبة الكالسيوم في كلوريد الكالسيوم = (كتلة الكالسيوم / كتلة كلوريد الكالسيوم) (٤٠/١١١) =١٠٠ X ٣٦,٠٣ =١٠٠X % %

كتلة الكلور في ا مول من كلوريد الكالسيوم = ٧١ = ٢ X ٣٥,٥ جم .

نسبة الكلور في كلوريد الكالسيوم = (كتلة الكلور/ كتلة كلوريد الكالسيوم) =١٠٠X (٧١/١١١) =١٠٠ X ٦٣,٩٦ %

57. تحفيز تستعمل كبريتات الصوديوم في صناعة المنظفات.

a. حدد العناصر المكوّنة لكبريتات الصوديوم، ثم اكتب الصيغة الكيميائية لهذا المركب.

b. احسب النسبة المئوية بالكتلة لكل عنصر في كبريتات الصوديوم.

الصيغة الكيميائية لكبريتات الصوديوم هي Na_2SO_4 ، العناصر المكونة هي الصوديوم و الكبريت و الأكسجين

موقع حلول كتبي

نفترض أن لدينا ا مول من كبريتات الصوديوم ، نحدد الكتلة المولية لمول واحد من المركب .

الكتلة المولية للمركب = ٢ (الكتلة المولية للصوديوم) + الكتلة المولية للكبريت + ٤ (الكتلة المولية للأكسجين) = ٢ (٢٣) + ٣٢+ ٤ (١٦) = ١٤٢ جم / مول كبريتات الصوديوم .

كتلة الصوديوم في ا مول من كبريتات الصوديوم = ٢ X ٢٣ = ٤٦ جم .

نسبة الصوديوم في كبريتات الصوديوم = (كتلة الصوديوم/ كتلة كبريتات الصوديوم) (٤٦/١٤٢) =X ١٠٠ = ٣٢,٣٩ X١٠٠ %

كتلة الكبريت في ا مول من كبريتات الصوديوم = ١ X ٣٢ = ٣٢ جم .

نسبة الكبريت في كبريتات الصوديوم = (كتلة الكبريت / كتلة كبريتات الصوديوم) (٣٢/١٤٢) =X ١٠٠ = ٢٢,٥٣ X١٠٠ %

كتلة الأكسجين في ا مول من كبريتات الصوديوم = ٤ X ١٦ = ٦٤ جم .

نسبة الأكسجين في كبريتات الصوديوم = (كتلة الأكسجين/ كتلة كبريتات الصوديوم) (٦٤/١٤٢) =X ١٠٠ = ٤٥,٠٧ X١٠٠ %

ماذا قرأت؟ عدّد الخطوات المطلوبة لحساب الصيغة الأولية من التركيب النسبي المئوي.

ص ١٧٩

- نحدد التركيب النسبي المئوي أو كتلة العناصر في كتلة معينة من المركب .

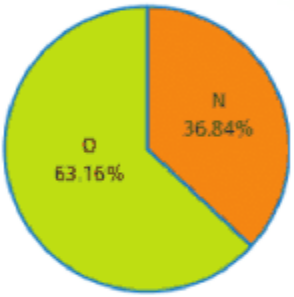
موقع حلول كتبي

- نفرض أن الكتلة الكلية للمركب تساوي ١٠٠جم و أن النسبة المئوية تساوي الكتلة بالجرام .
- من كتلة العنصر الواحد نحدد عدد مولاته في المركب .
- يجب أن تكون القيم عددية صحيحة و عندما تكون غير ذلك نقسم على أقل قيمة عددية للحصول على رقم صحيح .

مسائل تدريبية

ص ١٨١

58. يمثل الرسم البياني الدائري المجاور التركيب النسبي المئوي لمادة صلبة زرقاء. فما الصيغة الأولية لهذه المادة؟



نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

نسبة النيتروجين المئوية هي ٣٦,٨٤ % = ٣٦,٨٤ جم

نسبة الأكسجين المئوية هي ٦٣,١٦ % = ٦٣,١٦ جم

نحدد عدد مولات كل من الأكسجين و النتيتروجين .

عدد مولات النيتروجين = كتلة النتيروجين / كتلة المول الواحد = ٣٦,٨٤ / ١٤ = ٢,٦٣ مول نيتروجين .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٦٣,١٦/١٦ = ٣,٩٤ مول أكسجين .

النسبة المولية للمركب هي ٢,٦٣ مول نيتروجين : ٣,٩٤ مول أكسجين

نبسط النسبة المولية للعناصر بالقسمة على أصغر قيمة مولية ٢,٦٣ .

٢,٦٣/٢,٦٣ مول نيتروجين : ٣,٩٤/٢,٦٣ مول أكسجين

موقع حلول كتبي

نسبة النيتروجين ١ : ١,٥ نسبة الأكسجين .
نضرب النسب في رقم ٢ للحصول على رقم صحيح من المولات .
٢ نيتروجين : ٣ أكسجين
الصيغة الأولية للمركب هي N_2O_3

59. ما الصيغة الأولية لمركب يحتوي على 35.98% ألومنيوم و64.02% كبريت.

نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .
نسبة الألومنيوم المئوية هي ٣٥,٩٨ % = ٣٥,٩٨ جم
نسبة الكبريت المئوية هي ٦٤,٠٢ % = ٦٤,٠٢ جم

نحدد عدد مولات كل من الألومنيوم و الكبريت .
عدد مولات الألومنيوم = كتلة الألومنيوم / كتلة المول الواحد = ٣٥,٩٨/٢٧= ١,٣٣مول ألومنيوم .
عدد مولات الكبريت = كتلة الكبريت / كتلة المول الواحد = ٦٤,٠٢/٣٢= ٢ مول من الكبريت
النسبة المولية للمركب هي ١,٣٣ مول ألومنيوم : ٢ مول كبريت .
نقسم على النسبة المولية العددية الأقل و هي ١,٣٣
١,٣٣/١,٣٣ مول ألومنيوم : ٢/ ١,٣٣ مول كبريت
١ مول ألومنيوم : ١,٥ مول كبريت نضرب في ٢ للحصول على عدد مولات صحيح
٢ مول ألومنيوم : ٣ مول كبريت

موقع حلول كتبي

الصيغة الأولية للمركب هي Al_2S_3

60. البروبان هو أحد الهيدروكربونات، وهي مركبات تحتوي فقط على الكربون والهيدروجين.
فإذا كان البروبان يتكون من 81.82% كربون و18.18% هيدروجين، فما صيغته الأولية؟

نفترض ان كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .
نسبة الكربون المئوية هي ٨١,٨٢ % = ٨١,٨٢ جم
نسبة الهيدروجين المئوية هي ١٨,١٨ % = ١٨,١٨ جم

نحدد عدد مولات كل من الكربون و الهيدروجين .
عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٨١,٨٢/١٢ = ٦,٨١مول كربون .
عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ١٨,١٨/١ = ١٨,١٨ مول هيدروجين .
النسبة المولية للمركب هي ٦,٨١ مول كربون : ١٨,١٨ مول هيدروجين .
نقسم على النسبة المولية العددية الأقل و هي ٦,٨١
٦,٨١/٦,٨١ مول كربون : ١٨,١٨/٦,٨١ مول هيدروجين
١ مول كربون : ٢,٦٦ مول هيدروجين نضرب في ٣ للحصول على عدد مولات صحيح
٣ مول كربون : ٨ مول هيدروجين
الصيغة الأولية للمركب هي C_3H_8

موقع حلول كتبي

61. تحفيز الأسبرين يعد من أكثر الأدوية استعمالاً في العالم، ويتكون من 60.00% كربون، و4.44% هيدروجين، و35.56% أكسجين. فما صيغته الأولية؟

نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

نسبة الكربون المئوية هي ٦٠ % = ٦٠ جم

نسبة الهيدروجين المئوية هي ٤,٤٤ % = ٤,٤٤ جم

نسبة الأكسجين المئوية هي ٣٥,٥٦ % = ٣٥,٥٦ جم

نحدد عدد مولات كل من الكربون و الهيدروجين و الأكسجين .

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٦٠/١٢= ٥مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ٤,٤٤/١= ٤,٤٤ مول هيدروجين .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٣٥,٥٦/١٦= ٢,٢٢ مول أكسجين .

النسبة المولية للمركب هي ٥ مول كربون : ٤,٤٤ مول هيدروجين : ٢,٢٢ مول أكسجين .

نقسم على النسبة المولية العددية الأقل و هي ٢,٢٢

٥/٢,٢٢ مول كربون : ٤,٤٤/٢,٢٢ مول هيدروجين : ٢,٢٢/٢,٢٢ مول أكسجين

٢,٢٥ مول كربون : ٢ مول هيدروجين : ١ مول أكسجين نضرب في ٤ للحصول على عدد مولات صحيح

٩ مول كربون : ٨ مول هيدروجين : ٤ مول أكسجين

الصيغة الأولية للأسبرين هي $C_9H_8O_4$

موقع حلول كتبي

صف كيف يرتبط العدد الصحيح (ن) بالصيغ الأولية والجزيئية. ص ١٨٢

الصيغة الجزيئية = ن (الصيغة الأولية)

ن هي عدد صحيح يبدأ من الواحد و يزيد ، عندما يكون ن = ١ فإن الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية .

مسائل تدريبية ص ١٨٥

62. وجد أن مركبًا يحتوي على 49.98 g C و10.47 g H. فإذا كانت الكتلة المولية للمركب 58.12 g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

كتلة الكربون = ٤٩,٩٨ جم

كتلة الهيدروجين = ١٠,٤٧ جم

نحدد عدد مولات كل من الكربون و الهيدروجين .

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٤٩,٩٨/١٢ = ٤,١٦مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ١٠,٤٧/١ = ١٠,٤٧ مول هيدروجين .

النسبة المولية للمركب هي ٤,١٦ مول كربون : ١٠,٤٧ مول هيدروجين .

نقسم على النسبة المولية العددية الأقل و هي ٤,١٦

٤,١٦/٤,١٦ مول كربون : ١٠,٤٧/٤,١٦ مول هيدروجين

١ مول كربون : ٢,٥١ مول هيدروجين نضرب في ٢ للحصول على عدد مولات صحيح

موقع حلول كتبي

٢ مول كربون : ٥ مول هيدروجين

الصيغة الأولية للمركب هي C_2H_5

كتلة الصيغة الأولية للمركب باستخدام النسب الموجودة = ٢ (كتلة الكربون) + ٥ (كتلة الهيدروجين) = ٢ (١٢) + ٥ (١) = ٢٩ جم / مول في الصيغة الأولية .

للحصول على قيمة ن للمركب .

ن = الكتلة المولية / كتلة الصيغة الأولية = ٥٨,١٢/٢٩ = ٢ ن = ٢

الصيغة الجزيئية = ٢ (C_2H_5) = C_4H_{10}

63. سائل عديم اللون يتكون من 46.68% نيتروجين و53.32% أكسجين، وكتلته المولية 60.01 g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

نسبة النيتروجين المئوية هي ٤٦,٦٨ % = ٤٦,٦٨ جم

نسبة الأكسجين المئوية هي ٥٣,٣٢ % = ٥٣,٣٢ جم

نحدد عدد مولات كل من النيتروجين و الأكسجين .

عدد مولات النيتروجين = كتلة النيتروجين / كتلة المول الواحد = ٤٦,٦٨/١٤= ٣,٣٣ مول نيتروجين .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٥٣,٣٢/١٦= ٣,٣٣ مول أكسجين .

النسبة المولية بينهماهي ٣,٣٣ مول نيتروجين: ٣,٣٣ مول أكسجين نقسم على ٣,٣٣ للحصول على رقم صحيح

موقع حلول كتبي

١ مول نيتروجين : ١ مول أكسجين

الصيغة الأولية للمركب هي NO

كتلة الصيغة الأولية للمركب باستخدام النسب الموجودة = ١ (كتلة الأكسجين) + ١ (كتلة النيتروجين)

=١٦+١٤= ٣٠ جم

للحصول على قيمة ن للمركب .

ن = الكتلة المولية / كتلة الصيغة الأولية = ٦٠,٠١/٣٠ = ٢ ن = ٢

الصيغة الجزيئية = ٢ (NO) = N_2O_2

64. عند تحليل أكسيد البوتاسيوم، نتج 19.55 g K، و4.00 g O، فما الصيغة الأولية للأكسيد؟

كتلة البوتاسيوم = ١٩,٥٥ جم

كتلة الأكسجين = ٤ جم

نحدد عدد مولات كل من البوتاسيوم و الأكسجين .

عدد مولات البوتاسيوم = كتلة البوتاسيوم / كتلة المول الواحد = ١٩,٥٥/٣٩ =٠,٥مول بوتاسيوم .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٤/١٦ = ٠,٢٥ مول أكسجين .

النسبة المولية للمركب هي ٠,٥ مول بوتاسيوم : ٠,٢٥ مول أكسجين . نقسم على أصغر نسبة و هي ٠,٢٥

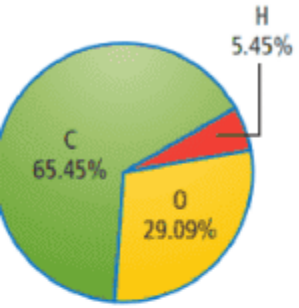
٠,٥/٠,٢٥ مول بوتاسيوم : ٠,٢٥/٠,٢٥ مول أكسجين

٢ مول بوتاسيوم : ١ مول أكسجين

الصيغة الأولية للمركب هي K_2O

موقع حلول كتبي

65. تحفيز عند تحليل مادة كيميائية تستعمل في سائل تظهير الأفلام الفوتوجرافية تم التوصل إلى بيانات التركيب النسبي المئوي الموضحة في الشكل المجاور. فإذا كانت الكتلة المولية للمركب 110.0 g/mol، فما الصيغة الجزيئية له؟



نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

نسبة الكربون المئوية هي ٦٥,٤٥% = ٦٥,٤٥ جم

نسبة الهيدروجين المئوية هي ٥,٤٥ % = ٥,٤٥ جم

نسبة الأكسجين المئوية هي ٢٩,٠٩ % = ٢٩,٠٩ جم

نحدد عدد مولات كل من الكربون و الهيدروجين و الأكسجين .

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٦٥,٤٥/١٢ = ٥,٤٥مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ٥,٤٥/١ = ٥,٤٥ مول هيدروجين .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٢٩,٠٩/١٦ = ١,٨١ مول أكسجين .

النسبة المولية للمركب هي ٥,٤٥ مول كربون : ٥,٤٥ مول هيدروجين : ١,٨١ مول أكسجين . نقسم على أقل نسبة مولية للحصول على رقم صحيح و هي ١,٨١.

٥,٤٥/١,٨١ مول كربون : ٥,٤٥/١,٨١ مول هيدروجين : ١,٨١/١,٨١ مول أكسجين

٣ مول كربون : ٣ مول هيدروجين : ١ مول أكسجين

موقع حلول كتبي

الصيغة الأولية للمركب هي C_3H_2OH

كتلة الصيغة الأولية للمركب باستخدام النسب الموجودة = ١ (كتلة الأكسجين) + ٣ (كتلة الهيدروجين) + ٣ (كتلة الكربون) ١٦+ ٣+ ٣٦= ٥٥ جم / مول من الصيغة الأولية

للحصول على قيمة ن للمركب .

ن = الكتلة المولية / كتلة الصيغة الأولية = ١١٠/٥٥ = ٢ ن = ٢

الصيغة الجزيئية = ٢ (C_3H_2OH) = C_5H_5COOH

66. تحفيز عند تحليل مسكّن الآلام المعروف (المورفين) تم التوصل إلى البيانات المبينة في الجدول أدناه. فما الصيغة الأولية للمورفين؟

العنصر	كربون	هيدروجين	أكسجين	نيتروجين
الكتلة (g)	17.900	1.680	4.225	1.228

نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

كتلة الكربون = ١٧,٩ جم

كتلة الهيدروجين = ١,٦٨ جم

كتلة الأكسجين = ٤,٢٢٥ جم

كتلة النيتروجين = ١,٢٢٨ جم

نحدد عدد مولات كل من الكربون و الهيدروجين و الأكسجين و النيتروجين .

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ١٧,٩/١٢ = ١,٤٩مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ١,٦٨/١ = ١,٦٨ مول هيدروجين .

موقع حلول كتبي

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٤,٢٢٥/١٦ = ٠,٢٦ مول أكسجين .

عدد مولات النيتروجين = كتلة النيتروجين / كتلة المول الواحد = ١,٢٢٨/١٤ = ٠,٠٨ مول نيتروجين .

النسبة المولية للمركب هي ١,٤٩مول كربون : ١,٦٨مول هيدروجين : ٠,٢٦ مول أكسجين : ٠,٠٨ مول نيتروجين

نحسب نسبة المولات لكل عنصر على حدة بالنسبة للنيتروجين :

عنصر الكربون

١,٤٩مول كربون / ٠,٠٨ مول نيتروجين = ١٧,٠٠ مول كربون/١,٠٠مول نيتروجين = ١٧ مول كربون : ١ مول نيتروجين

عنصر الهيدروجين

١,٦٨مول هيدروجين / ٠,٠٨ مول نيتروجين = ١٩ مول هيدروجين : ١ مول نيتروجين

عنصر الأكسجين

٠,٢٦مول أكسجين / ٠,٠٨ مول نيتروجين = ٣ مول أكسجين : ١ مول نيتروجين

النسبة المولية بين العناصر هي ١٧ مول كربون : ١٩ مول هيدروجين : ٣ مول أكسجين : ١ مول نيتروجين

الصيغة الأولية للمورفين هي $C_{17}H_{19}NO_3$

التقويم 4-5

موقع حلول كتبي

67. الفكرة الرئيسة **قوّم** إذا أخبرك أحد زملائك أن النتائج التجريبية تبين أن الصيغة الجزيئية لمركب تساوي صيغته الأولية 2.5 مرة، فهل إجابته صحيحة؟ فسر ذلك.

الإجابة غير صحيحة لأن (ن) عدد صحيح و ليس عشري يربط الصيغة الأولية بالصيغة الجزيئية .

الصغة الجزيئية = ن (الصيغة الأولية)

68. **احسب** نتج عن تحليل مركب يتكون من الحديد والأكسجين، 174.86 g Fe، و 75.14 g O. فما الصيغة الأولية لهذا المركب؟

نفترض أن كتلة العينة الكلية هي ١٠٠ جم .

كتلة الحديد = ١٧٤,٨٦ جم

كتلة الأكسجين = ٧٥,١٤ جم

نحدد عدد مولات كل من الحديد و الأكسجين .

عدد مولات الحديد = كتلة الحديد / كتلة المول الواحد = ١٧٤,٨٦/٥٥,٨ = ٣,١٣مول حديد .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٧٥,١٤/١٦ = ٤,٦٩ مول أكسجين .

النسبة المولية هي ٣,١٣ مول حديد : ٤,٦٩ مول أكسجين بالقسمة علي ٣,١٣ أقل نسبة عددية

٣,١٣/٣,١٣ مول حديد : ٤,٦٩/٣,١٣ مول أكسجين

١ مول حديد : ١,٥ مول أكسجين نضرب في ٢ للحصول عدد نسبي صحيح

٢ مول حديد : ٣ مول أكسجين

موقع حلول كتبي

الصيغة الأولية للمركب هي Fe_2O_3

69. احسب يحتوي أكسيد الألومنيوم على 0.545 g Al، و0.485 g O. ما الصيغة الأولية للأكسيد؟

كتلة الألومنيوم = ٠,٥٤٥ جم

كتلة الأكسجين = ٠,٤٨٥ جم

نحدد عدد مولات كل من الألومنيوم و الأكسجين .

عدد مولات الألومنيوم = كتلة الألومنيوم / كتلة المول الواحد = ٠,٥٤٥/٢٧ = ٠,٠٢مول ألومنيوم .

عدد مولات الأكسجين = كتلة الأكسجين / كتلة المول الواحد = ٠,٤٨٥/١٦=٠,٠٣ مول أكسجين .

النسبة المولية هي ٠,٠٢ مول ألومنيوم : ٠,٠٣ مول أكسجين بالقسمة علي ٠,٠٣ أقل نسبة عددية

٠,٠٢/٠,٠٣ مول ألومنيوم : ٠,٠٣/٠,٠٣ مول أكسجين

٠,٦٦ مول ألومنيوم : ١ مول أكسجين بالضرب في ٣ للحصول على رقم رصحيح من المولات

٢ مول ألومنيوم : ٣ مول أكسجين

الصيغة الأولية للمركب هي Al_2O_3

موقع حلول كتبي

70. وضّح كيف ترتبط بيانات التركيب النسبي المئوي لمركب بكتل العناصر في ذلك المركب؟

التركيب النسبي المئوي للعناصر في المركب مؤشر على كتلة كل عنصر ، العنصر الذي له نسبة مئوية عالية يساهم بكتلة كبيرة في المركب ، و يمكن تحويل التركيب النسبي المئوي لكتل و معرفة عدد مولات كل عنصر في المركب و تحديد الصيغة الأولية للمركب .

71. وضّح كيف تجد النسبة المولية في مركب كيميائي؟

يمكن تحديد النسبة المولية للمركب من خلال الصيغة الكيميائية الصحيحة له ، كما يمكن معرفتها من تحديد كتلة المركب و تحديد كتلة كل عنصر ومن خلالها يمكن تحديد النسبة المئوية و عدد المولات .

72. طبّق الكتلة المولية لمركب هي ضعف صيغته الأولية، فكيف ترتبط صيغته الجزيئية بصيغته الأولية؟

الكتلة المولية للمركب = ٢ كتلتة صيغته الأولية

يمكن تحديد (ن) من خلال قسمة الكتلة المولية / كتلة الصيغة الأولية

(ن) = ٢

الصيغة الجزيئية = ٢ (الصيغة الأولية)

موقع حلول كتبي

73. حلّل الهيماتيت (Fe_2O_3) والماجنتيت (Fe_3O_4) خامان يستخرج منهما الحديد. فأيهما يعطي نسبة أعلى من الحديد لكل كيلو جرام؟

نحدد الكتلة المولية لكل مركب و نحدد نسبة الحديد فيهما

- الهيماتيت

الكتلة المولية للهيماتيت = ٢ (كتلة الحديد) + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٢ (٥٥,٨) + ٣ (١٦) = ١١١,٦+٤٨ = ١٥٩,٨ جم / مول هيماتيت

الكتلة المولية بالكيلوجرام = كتلة المركب بالجرام / ١٠٠٠

الكتلة المولية = ١٥٩,٨/١٠٠٠= ٠,١٥٩٨ كيلوجرام / مول هيماتيت .

نسبة الحديد = (كتلة الحديد بالكيلوجرام / كتلة الهيماتيت بالكيلوجرام) X ١٠٠= ٦٩,٨٣ %

- الماجنيتيت

الكتلة المولية للماجنيتيت = ٣ (كتلة الحديد) + ٤ (كتلة الأكسجين) = ٣ (٥٥,٨) + ٤ (١٦) = ١٦٧,٤+٦٤ = ٢٣١,٤ جم / مول ماجنيتيت

الكتلة المولية بالكيلوجرام = كتلة المركب بالجرام / ١٠٠٠

الكتلة المولية = ٢٣١,٤/١٠٠٠= ٠,٢٣١٤ كيلوجرام / مول ماجنيتيت .

نسبة الحديد = (كتلة الحديد بالكيلوجرام / كتلة الماجنيتيت بالكيلوجرام) X ١٠٠= ٧٢,٣٤ %

نسبة الحديد في الماجنيتيت أعلى .

❖ لحساب كتلة الحديد في كل حالة نضرب عدد مولات الحديد في كتلته ثم نحولها بالكيلوجرام بالقسمة على ١٠٠٠

موقع حلول كتبي

أيْ أنّ قيمة المعامل x هي 2، وصيغة الملح المائي هي $BaCl_2.2H_2O$. ما اسم هذا الملح؟

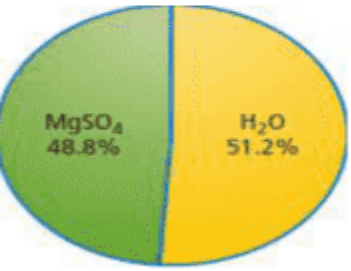
ماذا قرأت؟ فسّر لماذا تستعمل النقطة في صيغة الملح المائي؟ ص ١٨٧

اسم الملح المائي هو كلوريد الباريوم ثنائي الماء .
تستخدم النقطة في الصيغة لتدل أن جزيئات الماء مرتبطة بالملح و أن الماء مرتبط بيه و لكن يمكن أن يخرج بالتسخين فالماء ليس أساسي بدونه لا يتكون الملح و أنما يخرج بالتسخين و يمتص مرة ثانية .

مسائل تدريبية

ص ١٨٩

74. يظهر في الشكل المجاور تركيب أحد الأملاح المائية. فما صيغة هذا الملح المائي؟ وما اسمه؟



نفترض أن كتلة الملح المائي الكلية هي ١٠٠ جم .
كتلة الملح بدون الماء (كبريتات الماغنسيوم) = ٤٨,٨ جم
كتلة الماء المتبلور = ٥١,٢ جم
نحدد عدد مولات كل من الماء و الملح .

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء
عدد مولات الماء في العينة = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ٥١,٢/١٨ = ٢,٨٤ مول .

- عدد مولا كبريتات الماغنسيوم

موقع حلول كتبي

الكتلة المولية لكبريتات الماغنسيوم = كتلة الماغنسيوم + كتلة الكبريت + ٤ (كتلة الأكسجين) = ٢٤,٣ + ٣٢+٦٤= ١٢٠,٣ جم / مول كبريتات ماغنسيوم .

عدد مولات كبريتات الماغنسيوم = كتلة كبريتات الماغنسيوم / كتلة المول الواحد من كبريتات الماغنسيوم = ٤٨,٨/١٢٠,٣= ٠,٤ مول

النسبة بين عدد مولات الماء ٢,٨٤ : عدد مولات كبريتات الماغنسيوم ٠,٤ نقسم على ٠,٤ أقل نسبة عددية

٢,٨٤/٠,٤ مول ماء : ٠,٤/٠,٤ مول كبريتات الماغنسيوم

٧ مول ماء : ١ مول كبريتات الماغنسيوم

$MgSO_4.XH_2O$ قيمة ال X هنا تُساوي ٧

صيغة الملح المائي هي $MgSO_4.7H_2O$ و أسمه ملح كبريتات الماغنسيوم سباعية الماء .

75. تحفيز سخنت عينة كتلتها 11.75 g من ملح مائي شائع لكلوريد الكوبلت II. وبقي بعد التسخين 0.0712 mol من كلوريد الكوبلت اللامائي. ما صيغة هذا الملح المائي؟ وما اسمه؟

كتلة الملح المائي = ١١,٧٥ جم

عدد مولا الملح بدون الماء = ٠,٠٧١٢ مول

يجب علينا تحديد كتلة كلوريد الكوبلت بدون الماء و ذلك من خلال معرفة الكتلة المولية له

الكتلة المولية لكلوريد الكوبلت $CoCl_2$= كتلة الكوبلت + ٢ (كتلة الكلور)

موقع حلول كتبي

الكتلة المولية = ٢(٣٥,٥) + ٥٩ = ١٣٠ جم / مول كلوريد الكوبلت الثنائي .

كتلة كلوريد الكوبلت الموجودة في ٠,٠٧١٢ مول منه = عدد المولات Xالكتلة المولية له = ٠,٠٧١٢ X ١٣٠= ٩,٢٥٦ جم

كتلة كلوريد الكوبلت المتبقى بعد التسخين = ٩,٢٥٦

كتلة الماء المتبلور الذي تصاعد بالتسخين = كتلة الملح الماء – كتلة الملح المتبقى = ١١,٧٥- ٩,٢٥٦= ٢,٤٩٤ جم .

يجب علينا تحديد عدد مولات الماء الموجود في هذه الكتلة

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء

عدد مولات الماء في العينة = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ٢,٤٩٤/١٨ = ٠,١٣٨مول ماء متبلور .

النسبة بين عدد مولات الماء ٠,١٣٨ : عدد مولات كلوريد الكوبلت ٠,٠٧١٢ نقسم على ٠,٠٧١٢ أقل نسبة عددية

٠,١٣٨/٠,٠٧١٢مول ماء : ٠,٠٧١٢/٠,٠٧١٢ مول كلوريد الكوبلت

٢ مول ماء : ١ مول كلوريد الكوبلت

$CoCl_2 .XH_2O$ قيمة ال Xهنا تُساوي ٢

صيغة الملح المائي هي $CoCl_2 .2H_2O$ و أسمه ملح كلوريد الكوبلت ثنائي الماء .

موقع حلول كتبي

التقويم 5-5

76. الفكرة الرئيسة **وضح** تركيب الملح المائي.

الملح الماء عبارة عن جزيئات ملح ترتبط بها جزيئات ماء متبلورة محجوزة بداخلها و بذلك يصبح الملح مائي ، كل ملح مائي مرتبط بعدد معين من جزيئات الماء .

77. سمّ المركّب الذي صيغته $SrCl_2.6H_2O$.

أسم المركب كلوريد السترونشيوم سداسي الماء . و هذا ملح مائي مرتبط به ٦ جزيئات ماء .

78. **صف** الخطوات العملية لتحديد صيغة الملح المائي معلّلاً كل خطوة.

- نضع كمية من الملح المائي في جفنة معلومة الكتلة ، نحسب كتلة الملح المائي و هو مرتبط بجزيئات الماء المتبلور ، كتلة الملح مهة لتحديد عدد مولات الملح و الماء .
- نسخن الملح المائي حتى يطرد كل جزيئات الماء المتبلورة بداخله و من خلال الكتلة المتبقية نحسب كتلة الملح فقط .
- نحسب كتلة الماء المتبلور و الذي خرج بالتسخين من خلال طرح كتلة الملح اللامائي من كتلة الملح المائي .
- نحدد عدد المولات الموجودة من الماء و الملح .
- نقارن بين النسبة المولية للماء و الملح ، نقسم عدد مولات الماء / عدد مولات الملح .
- نحدد عدد X الموجود في صيغة الملح $Salt.XH_2O$
- نكتب الصيغة النهائية للملح .

موقع حلول كتبي

79. طبّق يحتوي ملح مائي على 0.050 mol من الماء لكل 0.00998 mol من المركب الأيوني. اكتب صيغة عامة للملح المائي.

عدد مولات Salt = ٠,٠٠٩٩٨ مول

عدد مولات الماء = ٠,٠٥ مول

صيغة الملح هي $Salt.XH_2O$ نحدد قيمة X

٠,٠٥ مول ماء : ٠,٠٠٩٩٨ مول ملح نقسم على ٠,٠٠٩٩٨ للحصول على عدد مولات صحيح

٠,٠٥/٠,٠٠٩٩٨ مول ماء : ٠,٠٠٩٩٨/٠,٠٠٩٩٨ مول ملح

٥ مول ماء : ١ مول ملح

قيمة X تساوي ٥

صيغة الملح المائي هي $Salt.5H_2O$

80. احسب كتلة ماء التبلور إذا فقد ملح مائي 0.025 mol من الماء عند تسخينه.

عند تسخين الماء فقد ٠,٠٢٥ مول ماء . نحدد الكتلة المولية للماء لحساب كتلة ٠,٠٢٥ مول منه .

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء

كتلة ٠,٠٢٥ مول = كتلة ١ مول X ٠,٠٢٥ = ١٨ X ٠,٠٢٥ =٠,٤٥ جم ماء .

موقع حلول كتبي

81. رتّب الأملاح المائية الآتية تصاعديًا بحسب تزايد النسبة المئوية للماء فيها:

$MgSO_4.7H_2O$ ،$Ba(OH)_2.8H_2O$ ،$CoCl_2.6H_2O$

نحسب الكتلة المولية لكل ملح مائي و نحدد نسبة الماء فيه

- كلوريد الكوبلت سداسي الماء .

كتلة كلوريد الكوبلت سداسي الماء = كتلة كلوريد الكوبلت + ٦(كتلة جزيئات الماء المتبلور) =

كتلة الكوبلت + ٢ (كتلة الكلور) + كتلة الماء = ٢(٣٥,٥) + ٥٩ + ١٠٨ = ٢٣٨ جم/ مول ملح مائي

نسبة الماء المئوية =(كتلة الماء / الكتلة الكلية للملح المائي) X١٠٠ = (١٠٨/٢٣٨) X١٠٠ = ٤٥,٣٧ % ماء

- هيدروكسيد الباريوم ثماني الماء .

كتلة هيدروكسيد الباريوم ثماني الماء = كتلة هيدروكسيد الباريوم + ٨(كتلة جزيئات الماء المتبلور) =

كتلة الباريوم + ٢ (كتلة الهيدروكسيد) + كتلة الماء = ١٣٧,٣ + ٢ (١٧) + ١٤٤= ٣١٥,٣ جم / مول ملح

نسبة الماء المئوية =(كتلة الماء / الكتلة الكلية للملح المائي) X١٠٠ = (١٤٤/٣١٥,٣) X١٠٠ = ٤٥,٦٧ % ماء

- كبريتات الماغنسيوم سباعي الماء

كتلة كبريتات الماغنسيوم سباعي الماء = كتلة كبريتات الماغنسيوم + ٧(كتلة جزيئات الماء المتبلور) =

كتلة الماغنسيوم + كتلة الكبريت + ٤ (كتلة الأكسجين) + كتلة الماء =

موقع حلول كتبي

= ٢٤,٣ + ٣٢+٦٤+ ٧ (١٨) = ٢٤٦,٣ جم / مول ملح مائي .

نسبة الماء المئوية = (كتلة الماء / الكتلة المولية للملح) X ١٠٠ = (١٢٦/٢٤٦,٣) X١٠٠= ٥١,١٥ %

الترتيب التصاعدي من الأقل نسبة إلى الأعلى نسبة لجزيئات الماء هي

كلوريد الكوبلت سداسي الماء < هيدروكسيد الباريوم ثماني الماء < كبريتات الماغنسيوم سباعي الماء

82. طبّق فسّر كيف يمكن استعمال الملح المائي في **الشكل 17–5** بوصفه طريقة تقريبية لتحديد احتمال سقوط المطر؟

يستخدم ملح كلوريد الكوبلت اللامائي في تحديد نسبة الرطوبة و بخار الماء الموجودة في الجو . نستخدم كلوريد الكوبلت الأزرق اللامائي الذي يمتص جزيئات الماء الموجودة في الهواء و يتحول للون الزهري و نسبة تحول اللون تدل على نسبة وجود بخار الماء و احتمالية سقوط الأمطار .

مختبر الكيمياء

تحديد صيغة الأملاح المائية

ص ١٩١

سؤال كيف يمكنك تحديد عدد مولات الماء في مول واحد من الملح المائي؟

نحدد كتلة الماء المتبلورة التي طارت مع تسخين الملح المائي ، نحدد عدد مولات الماء الموجودة و نقارنها بعدد مولات المركب الأيوني .

موقع حلول كتبي

حلل واستنتج

1. **احسب** استعمل البيانات التجريبية لحساب صيغة ملح كبريتات الماغنسيوم المائي.

كتلة البوتقية مع الغطاء = ٠,٠٨ جم

كتلة الملح المائي بالبوتقية = ١٠,٠٨ جم كتلة الملح المائي فقط = ١٠,٠٨ - ٠,٠٨ = ١٠ جم

بعد التسخين الملح المائي أصبح كتلته = ٤,٨٨ جم كتلة الماء المتبلور المتطاير = ٥,١٢ جم

نحدد عدد مولات كل من الماء و الملح .

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء

عدد مولات الماء في العينة = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ٥,١٢/١٨ = ٠,٢٨٤ مول ماء .

- عدد مولا كبريتات الماغنسيوم

الكتلة المولية لكبريتات الماغنسيوم = كتلة الماغنسيوم + كتلة الكبريت + ٤ (كتلة الأكسجين) = ٢٤,٣ + ٣٢+٦٤= ١٢٠,٣ جم / مول كبريتات ماغنسيوم .

عدد مولات كبريتات الماغنسيوم = كتلة كبريتات الماغنسيوم / كتلة المول الواحد من كبريتات الماغنسيوم = ٤,٨٨/١٢٠,٣= ٠,٠٤ مول كبريتات الماغنسيوم .

موقع حلول كتبي

النسبة بين عدد مولات الماء ٠,٢٨٤ : عدد مولات كبريتات الماغنسيوم ٠,٠٤ نقسم على ٠,٠٤ أقل نسبة عددية

٠,٢٨٤/٠,٠٤ مول ماء : ٠,٠٤/٠,٠٤ مول كبريتات الماغنسيوم

٧ مول ماء : ١ مول كبريتات الماغنسيوم

$MgSO_4.XH_2O$ قيمة ال Xهنا تُساوي ٧

صيغة الملح المائي هي $MgSO_4.7H_2O$ و أسمه ملح كبريتات الماغنسيوم سباعية الماء .

2. **لاحظ واستنتج** قارن بين مظهر بلورات كبريتات الماغنسيوم المائية واللامائية؟

بلورات الماغنسيوم المائية تميل إلي الشكل البلوري الرطب أما كبريتات الماغنسيوم اللامائي يكون جاف و يميل إلى البودرة .

3. **استنتج** لماذا قد تكون الطريقة المستخدمة في المختبر غير مناسبة لتحديد ماء التبلور في الأملاح المائية؟

ربما قياس كتلة الملح المائي و كتله بعد التسخين ليس بالدقة المطلوبة ، قد تكون درجة الحرارة غير مناسبة لتطاير الماء الموجود في الملح المائي .

موقع حلول كتبي

4. **تحليل الخطأ** إذا كانت صيغة الملح المائي $MgSO_4.7H_2O$، فما نسبة الخطأ في الصيغة الكيميائية $MgSO_4$؟ ما مصادر الخطأ المحتملة؟ ما خطوات العمل التي من الممكن تعديلها للتقليل من الخطأ؟

بالنسبة للزملاء الذين أخطاوا في الصيغة الكيميائية يعتمد ذلك بشكل كبير على قياس الكتلة في حالة الملح المائي و بعد التسخين و تحديد كتلة الماء بشكل دقيق ، ربما تأتي بعض الأخطاء نتيجة الحسابات غير الدقيقة .

5. **توقع** ما الذي يمكن أن يحدث للملح اللامائي إذا ترك دون غطاء طوال الليل؟

يمتص الملح اللامائي بخار الماء الموجود في غرفة المختبر و يتحول لملح مائي و يزاد كتلته مرة أخرى .

التوسع في الاستقصاء

صمم تجربة لاختبار ما إذا كان مركبٌ مائيًا (يحتوي على ماء تبلور) أو لامائيًا.

نحضر عينتين من ملحين أحدهما مائي و الآخر ملح عادي . نقيس كتلة كل منهما ثم نسخنهما على نار هادئة و نفيس كل منهما ، الملح الذي كتلته تنقص يكون ملح مائي و الملح الذي تكون كتلته لا تتغير يكون ليس ملح مائي .

موقع حلول كتبي

إتقان المفاهيم

83. ما القيمة العددية لعدد أفوجادرو؟

القيمة العددية لعدد أفوجادرو هي 6.0221×10^{23}

84. كم ذرة في مول واحد من البوتاسيوم؟

مول واحد من البوتاسيوم يحتوي على عدد أفوجادروا من الذرات وهي 6.0221×10^{23} ذرة

85. ما أهمية وحدة المول للكيميائي؟

المول هو وحدة قياس دولية لقياس المادة و قياس عدد الجسيمات المتماثلة فيها من عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات .

86. وضح كيف يستخدم عدد أفوجادرو عاملَ تحويل؟

موقع حلول كتبي

تحويل الجسيمات إلي عدد من المولات و ذلك باستخدام مقلوب عدد أفوجادروا .

تحويل المولات إلي عدد ن الجسيمات .

إتقان حل المسائل

87. احسب عدد الجسيمات في كل من:

a. $0.25\ \text{mol Ag}$

b. $8.56 \times 10^{-3}\ \text{mol NaCl}$

c. $35.3\ \text{mol } CO_2$

d. $0.425\ \text{mol } N_2$

لحساب عدد الجسيمات في كل مول نضرب عدد المولات في عدد أفوجادروا لتحديد عدد الجسيمات .

A. عدد جسيمات الفضة = $0.25 \times 6.0221 \times 10^{23} = 1.5 \times 10^{23}$ جسيم .

B. عدد جزيئات كلوريد الصوديوم = $8.56 \times 10^{-3} \times 6.02 \times 10^{23} = 5.153 \times 10^{21}$ جزئ.

C. عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون = $35.3 \times 6.02 \times 10^{23} = 21.25 \times 10^{24}$ جزئ

D. عدد جزيئات النيتروجين = $0.425 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.55 \times 10^{23}$ جزئ

موقع حلول كتبي

88. ما عدد الجزيئات في كل من المركبات الآتية؟

a. $1.35\ mol\ CS_2$

b. $0.254\ mol\ As_2O_3$

c. $1.25\ mol\ H_2O$

d. $150.0\ mol\ HCl$

A. عدد جزيئات ثنائي كبريتيد الكربون = $1.35 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 8.127×10^{23} جزئ .

B. عدد جزيئات أكسيد الزرنيخ = $0.254 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 1.52×10^{23}جزئ .

C. عدد جزيئات الماء = $1.25 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 7.52×10^{23} جزئ .

D. عدد جزيئات حمض الهيدروكلوريك = $150 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 9.03×10^{25} جزئ .

89. احسب عدد المولات في كل مما يأتي:

a. 3.25×10^{20} ذرة من الرصاص.

b. 4.96×10^{24} جزيء من الجلوكوز.

عدد مولات ذرة الرصاص = عدد الذرات على عدد افوجادروا (عدد ذرات المول الواحد) =

3.25×10^{20} / 6.02×10^{23} = 0.00053 Mol Pb

عدد مولات جزيئات الجلوكوز = (4.96×10^{24}) / (6.02×10^{23}) = 8.23 Mol glucose

موقع حلول كتبي

90. أجر التحويلات الآتية:

a. 1.51×10^{15} ذرة من Si إلى مولات.

b. 4.25×10^{-2} mol H_2SO_4 إلى جزيئات.

c. 8.95×10^{25} جزيء من CCl_4 إلى مولات.

d. 5.90 mol Ca إلى ذرات .

A. عدد مولات ذرة السيلكون = عدد الذرات / عدد أفوجادروا (عدد ذرات المول الواحد) =

$1.51 \text{ X } 10^{15}$ / $6.02 \text{ X } 10^{23}$ = 0.00025 Mol Si

عدد جزيئات حمض الكبريتيك = عدد أفوجادرو X عدد المولات = $6.02 \text{ X } 10^{23}$ X $4.25 \text{ X } 10^{-2}$ =

$25.585 \text{ X } 10^{21}$ جزئ .

عدد مولات رباعي كلوريد الكربون = عدد جزيئات المركب على عدد أفوجادروا (عدد جزيئات المول الواحد)

$8.95 \text{ X } 10^{25}$ / $6.02 \text{ X } 10^{23}$ = 148.67مول .

عدد ذرات الكالسيوم = عدد المولات Xعدد أفوجادرو= $5.90 \text{ X } 6.02 \text{ X } 10^{23}$ = $3.55 \text{ X } 10^{24}$ ذرة .

موقع حلول كتبي

91. إذا استطعت عدّ ذرتين في كل ثانية، فكم سنة تحتاج لعد مول واحد من الذرات؟

عدد ذرات المول الواحد= 6.02×10^{23} كل ذرتين في ثانية واحدة

عدد الثواني اللازمة لعد المول كله = عدد الذرات / ٢ = (6.02×10^{23}) / ٢ = 3.01×10^{23} ثانية .

السنة الواحدة تحتوي علي ٣٦٥,٢٥يوم و اليوم يحتوي على ٢٤ ساعة و الساعة تحتوي على ٦٠ دقيقة و الدقيقة تحتوي علي ٦٠ ثانية .

عدد الثواني في السنة الواحدة = ٣٦٥,٢٥ X ٢٤ X ٦٠ X٦٠ = ٣١٥٥٧٦٠٠ ثانية

عدد السنين المطلوبة = عدد الثواني اللازمة للعد / ثواني السنة الواحدة = (3.01×10^{23}) / ٣١٥٥٧٦٠٠ = 9.538×10^{15} سنة

92. وضح الفرق بين الكتلة الذرية والكتلة المولية.

الكتلة المولية هي كتلة مول واحد من المادة النقية و تكون بوحدة الجرام ، و قد تم تعيين كل كتل العناصر بالنسبة لكتلة ذرة الكربون . الكتلة الذرية هي كتلة العنصر مساويا للكتلة المولية و لكن بوحدة amu .

93. أيهما يحوي ذرات أكثر: مول واحد من الفضة، أم مول واحد من الذهب؟ فسِّر إجابتك.

كلا من مول الفضة و مول الذهب يحتويان على نفس العدد من الذرات و هي عدد افوجادروا من الذرات .

موقع حلول كتبي

94. أيهما أكبر كتلة: مول واحد من الصوديوم أم مول واحد من البوتاسيوم؟ فسِّر إجابتك.

كلا من مول الصوديوم و مول البوتاسيوم يحتويان على نفس عدد الذرات و لكن تختلف كتلتيهما فكتلة البوتاسيوم ٣٩ جرام أكبر من كتلة الصوديوم ٢٣ جرام .

95. وضح كيف تحول عدد ذرات عنصر إلى كتلة؟

نحول عدد الذرات إلي عدد من المولات و ذلك بقسمة عدد الذرات على عدد أفوجادروا ، ومن خلال عدد المولات نضرب عدد المولات في كتلة المول الواحد .

96. ناقش العلاقات بين المول، والكتلة المولية، وعدد أفوجادرو.

المول = عدد أفوجادرو من الجسيمات للعنصر ، المول = كتلة معينة بالجرام و تسمى الكتلة المولية أي أن الكتلة المولية هي كتلة مول واحد من العنصر بالجرام و كتلة عدد أفوجادرو من الجسيمات من العنصر النقي .

موقع حلول كتبي

إتقان حل المسائل

97. احسب كتلة كل مما يأتي:

a. 5.22 mol He

b. 2.22 mol Ti

c. 0.0455 mol Ni

A. الكتلة المولية للهيليوم = ٤جم/مول أي كتلة المول الواحد من الهيليوم = ٤جم

كتلة ٥,٢٢ مول هيليوم = عدد المولات X كتلة المول الواحد = ٥,٢٢X ٤ = ٢٠,٨٨ جم .

الكتلة المولية للتيتانيوم = ٤٧,٨جم/مول أي كتلة المول الواحد من التيتانيوم= ٤٧,٨ جم

كتلة ٢,٢٢ مول تيتانيوم = عدد المولات X كتلة المول الواحد = ٢,٢٢ X ٤٧,٨ = ١٠٦,١١٦ جم

الكتلة المولية للنيكل= ٥٨,٧ جم/ مول أي كتلة المول الواحد من النيكل = ٥٨,٧ جم

كتلة ٠,٠٤٥٥ مول نيكل = عدد المولات X كتلة المول الواحد = ٠,٠٤٥٥ X ٥٨,٧ = ٢,٦٧ جم

موقع حلول كتبي

98. أجر التحويلات الآتية:

a. $3.5\ \text{mol Li}$ إلى جرامات.

b. $7.65\ \text{g Co}$ إلى مولات.

c. $5.65\ \text{g Kr}$ إلى مولات.

١ مول من الليثيوم = ٧ جم / مول

كتلة ٣,٥ مول = كتلة المول الواحد X عدد المولات = ٣,٥ X ٧ = ٢٤,٥ جم .

١ مول من الكوبلت = ٥٩ جرام . عدد مولات ؟ = ٧,٦٥ جم

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٧,٦٥/ ٥٩ = ٠,١٢ مول

١ مول من الكريبتون = ٨٣,٧جم عدد مولات ؟ = ٥,٦٥ جم

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٥,٦٥/٨٣,٧ = ٠,٠٦٧ مول .

99. ما كتلة العنصر بالجرامات في كل مما يأتي؟

a. $1.33 \times 10^{22}\ \text{mol Sb}$

b. $4.75 \times 10^{14}\ \text{mol Pt}$

c. $1.22 \times 10^{23}\ \text{mol Ag}$

d. $9.85 \times 10^{24}\ \text{mol Cr}$

موقع حلول كتبي

كتلة ١ مول من الأنتيمون = ١٢١,٧ جم

كتلة 1.33×10^{22} مول من الأنتيمون = عدد المولات X كتلة المول الواحد $= 1.33 \times 10^{22} \times 121.7 =$

161.86×10^{22} جم

كتلة ١ مول من البلاتنيوم = ١٩٥ جم

كتلة 4.75×10^{14} مول من البلاتنيوم = عدد المولات X كتلة المول الواحد $= 4.75 \times 10^{14} \times 195 =$

926.25×10^{14} جم

كتلة ١ مول من الفضة = ١٠٧,٨ جم

كتلة 1.22×10^{23} مول من الفضة = عدد المولات X كتلة المول الواحد $= 1.22 \times 10^{23} \times 107.8 =$

131.51×10^{23} جم

كتلة ١ مول من الكروم = ٥٢ جم

كتلة 9.85×10^{24} مول من الكروم = عدد المولات X كتلة المول الواحد $= 9.85 \times 10^{24} \times 52 =$

512.2×10^{24} جم

موقع حلول كتبي

100. أكمل الجدول 2—5:

الجدول 2—5 بيانات الكتلة، والمول، والذرات		
الكتلة	المولات	الذرات
١	3.65 mol Mg	2
29.54 g Cr	3	٤
5	6	3.54×10^{25} ذرة من P
7	0.568 mol As	8

(١) كتلة ١ مول من الماغنسيوم = ٢٤,٣ جم

كتلة 3.65مول من الماغنسيوم = عدد المولات X كتلة المول الواحد =24.3X3.65 = ٨٨,٦٩٥ جم

(٢) ١ مول من الماغنسيوم يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات و هي 6.02×10^{23} ذرة

3.65 مول يحتوي علي ؟ من الذرات

عدد ذرات الماغنسيوم = عدد المولات X عدد أوجادرو = $3.65 \times 6.02 \times 10^{23} = 21.973 \times 10^{23}$ ذرة

(٣) كتلة ١ مول من الكروم = ٥٢ جم

١ مول = ٥٢ جم

عدد مولات ؟ = ٢٩,٥٤ جم

موقع حلول كتبي

عدد المولات = كتلة الماغنسيوم / كتلة المول الواحد من الماغنسيوم = ٢٩,٥٤ / ٥٢ = ٠,٥٦ مول ماغنسيوم .

(٤) كتلة ٢٩,٥٤ جم من الماغنسيوم = ٠,٥٦ مول من الماغنسيوم

١ مول = عدد أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23} ذرة ٠,٥٦ مول = ؟ ذرة

عدد الذرات = عدد المولات X عدد أفوجادرو = $0.56 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.37 \times 10^{23}$ ذرة ماغنسيوم .

(٥) الكتلة المولية للفوسفور = ٣١ جم

١ مول من الفوسفور = 6.02×10^{23} ذرة = ٣١ جم

6.02×10^{23} ذرة = ٣١ جم 3.54×10^{25} ذرة = ؟ جم

كتلة 3.54×10^{25} ذرة فوسفور = (عدد الذرات X كتلة المول الواحد) / عدد أفوجادرو = (3.54×10^{25} X 31) / (6.02×10^{23}) = ١٨٢٢,٩ جم

(٦) ١ مول من الفوسفور = 6.02×10^{23} ذرة عدد مولات ؟ = 3.54×10^{25} ذرة

عدد المولات = عدد الذرات / عدد أفوجادرو = (3.54×10^{25} ذرة) / (6.02×10^{23}) = ٥٨,٨ مول فوسفور .

(٧) الكتلة المولية للزرنيخ = ٧٥ جم كتلة ١ مول = ٧٥ جم

كتلة ٠,٥٦٨ مول من الزرنيخ = عدد المولات X كتلة المول الواحد = ٧٥ X ٠,٥٦٨ = ٤٢,٦ جم .

موقع حلول كتبي

(٨) ١ مول من الزرنيخ = 6.02×10^{23} ذرة ٠,٥٦٨ مول زرنيخ = ؟ ذرة
عدد ذرات ٠,٥٦٨ مول زرنيخ = عدد المولات X عدد أفوجادرو من الذرات = $0.568 \times 6.02 \times 10^{23}$ = 3.41×10^{23} ذرة زرنيخ .

101. حول عدد الذرات فيما يأتي إلى جرامات:

a. 8.65×10^{25} ذرة من H.

b. 1.25×10^{22} ذرة من O.

كلا من الهيدروجين و الاكسجين غازات توجد في شكل حزيئات ثنائية الذرة .
١ مول من الهيدروجين = عدد أفوجادرو من الذرات (6.02×10^{23}) = ١ جم (لأن هنا ذرة واحدة و ليس جزئ)
(6.02×10^{23} ذرة هيدروجين) = ١ جم (8.65×10^{25} ذرة هيدروجين) = ؟ جم
كتلة (8.65×10^{25} ذرة هيدروجين) = (عدد الذرات X كتلة المول الواحد) / عدد أفوجادرو =
($1 \times 8.65 \times 10^{25}$) / ($6.02 \times 10^{23}$) = ٤٣,٦٨ جم هيدروجين

١ مول من الأكسجين = عدد أفوجادرو من الذرات (6.02×10^{23}) = ١٦ جم (لأن هنا ذرة واحدة و ليس جزئ)
(6.02×10^{23} ذرة أكسجين) = ١٦ جم (1.25×10^{22} ذرة أكسجين) = ؟ جم
كتلة (1.25×10^{22} ذرة أكسجين) = (عدد الذرات X كتلة المول الواحد) / عدد أفوجادرو =
($16 \times 1.25 \times 10^{22}$) / ($6.02 \times 10^{23}$) = ٠,٣٣ جم أكسجين .

موقع حلول كتبي

102. احسب عدد الذرات في كل عنصر مما يأتي:

a. $0.034\ g\ Zn$

b. $0.124\ g\ Mg$

١ مول من الخارصين = 6.02×10^{23} ذرة = ٦٥,٤ جم عدد ذرات ؟ = 0.034 جم

عدد الذرات الموجودة في ٠,٠٣٤ جم = (عدد ذرات المول الواحد X كتلة العينة)/ (كتلة المول الواحد) = $(0.034 \times 6.02 \times 10^{23})$ / (65.4) = 0.0031×10^{23} ذرة خارصين .

١ مول من الماغنسيوم = 6.02×10^{23} ذرة = ٢٤,٣جم عدد ذرات ؟ = 0.124 جم

عدد الذرات الموجودة في ٠,١٢٤ جم = (عدد ذرات المول الواحد X كتلة العينة)/ (كتلة المول الواحد) = $(0.124 \times 6.02 \times 10^{23})$ / (24.3) = 0.03×10^{23} ذرة ماغنسيوم .

103. رتب تصاعديًّا بحسب عدد المولات:

3.00×10^{24} ذرة من Ne ، $4.25\ mol\ Ar$

2.69×10^{24} ذرة من Xe، $65.96\ g\ Kr$.

نحول كل الذرات إلى عدد من المولات لتكون المقارنة بين عدد المولات .

نحول عدد ذرات النيون إلي عدد من المولات .

موقع حلول كتبي

١ مول من النيون = 6.02×10^{23} ذرة عدد مولات ؟ = 3.00×10^{24} ذرة نيون

عدد المولات الموجودة في 3.00×10^{24} ذرة نيون = عدد الذرات / عدد أفوجادرو من الذرات = (3.00×10^{24} ذرة نيون) / (6.02×10^{23}) = 4.98 مول نيون

عدد مولات الزينون

١ مول من الزينون = 6.02×10^{23} ذرة عدد مولات ؟ = 2.69×10^{24} ذرة زينون

عدد المولات الموجودة في 2.69×10^{24} ذرة زينون = عدد الذرات / عدد أفوجادرو من الذرات = (2.69×10^{24} ذرة زينون) / (6.02×10^{23}) = 4.46 مول زينون .

عدد مولات الكريبتون

الكتلة المولية للكربتون = ٨٣,٧ جم

١ مول من الكريبتون = ٨٣,٧ جم عدد مولات ؟ = ٦٥,٩٦ جم

عدد مولات الكريبتون = الكتلة / كتلة المول الواحد = ٦٣,٩٦/ ٨٣,٧ = ٠,٧٦ مول كريبتون

عدد مولات النيون = 4.98 مول نيون

عدد مولات الأرجون = 4.25 مول أرجون

عدد مولات الزينون = 4.46 مول زينون

عدد مولات الكريبتون = 0.76 مول كريبتون

عدد مولات الكريبتون < عدد مولات الأرجون < عدد مولات الزينون < عدد مولات النيون

موقع حلول كتبي

104. أيهما يحوي ذرات أكثر: 10.0 g C، أم 10.0 g Ca؟
وكم ذرة يحوي كل عنصر منهما؟

الكتلة المولية للكربون = ١٢ جم / مول

١ مول من الكربون = 6.02×10^{23} ذرة = ١٢ جم عدد ذرات ؟ = ١٠ جم

عدد الذرات = (عدد ذرات أفوجادرو X الكتلة) / (كتلة المول الواحد) = (6.02×10^{23} X 10) / 12 =
5.01×10^{23} ذرة كربون .

الكتلة المولية للكالسيوم = ٤٠ جم / مول

١ مول من الكالسيوم = 6.02×10^{23} ذرة = ٤٠ جم عدد ذرات ؟ = ١٠ جم

عدد الذرات = (عدد ذرات أفوجادرو X الكتلة) / (كتلة المول الواحد) = (6.02×10^{23} X 10) / 40 =
1.50×10^{23} ذرة كالسيوم .

١٠ جم من الكربون يحتوي على عدد ذرات أكبر من ١٠ جم كالسيوم .

105. أيهما يحتوي على أكبر عدد من الذرات 10.0 mol C
أم 10.0 mol Ca؟

كلا من ١٠ مول من الكربون و ١٠ مول من الكالسيوم يحتويان على نفس العدد من الذرات لأن المول الواحد من العنصر النقي يحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات و هي 6.02×10^{23} ذرة .

موقع حلول كتبي

أما ١٠ مول من الكربون أو من الكالسيوم = ١٠ ضرب عدد أفوجادرو من الذرات و هي $10 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة .

106. خليط مكون من $0.250\ mol\ Fe$ و $1.20\ mol\ C$،
ما عدد الذرات الكلي في هذا الخليط؟

عدد مولات الحديد في الخليط = ٠,٢٥ مول
١ مول من الحديد = عدد أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23} ذرة حديد .
عدد مولات ٠,٢٥ مول الحديد = $0.25 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.5 \times 10^{23}$ ذرة حديد .

عدد مولات الكربون في الخليط = 1.2 مول
١ مول من الكربون = عدد أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23} ذرة حديد .
عدد مولات ١,٢ مول الكربون = $1.2 \times 6.02 \times 10^{23} = 7.22 \times 10^{23}$ ذرة كربون

عدد الذرات في الخليط = عدد ذرات الحديد + عدد ذرات الكربون = $(1.5 \times 10^{23}) + (7.22 \times 10^{23}) = 8.72 \times 10^{23}$ ذرة .

موقع حلول كتبي

إتقان المفاهيم

107. مـا المعلومات التي يمكنـك الحصول عليها من صيغة كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4؟

- الكتلة المولية للمركب و هي تساوي ٢ (كتلة البوتاسيوم) + كتلة الكروم + ٤ (كتلة الأكسجين)
- عدد الذرات الموجودة في المركب لكل عنصر
- عدد مولات كل عنصر في المركب
- النسبة المئوية لاسهام كل عنصر في المركب .
- عدد تأكسد كل عنصر
- الشق الموجب و الشق السالب في المركب .

108. مـا عـدد مـولات كل مـن الصوديـوم والفوسـفور والأكسجين في صيغة فوسفات الصوديوم Na_3PO_4؟

عدد مولات الصوديوم = ٣ مول صوديوم

عدد مولات الفوسفور =ا مول فوسفور

عدد مولات الأكسجين = ٤ مول أكسجين

موقع حلول كتبي

109. لماذا يمكن استعمال الكتلة المولية عاملَ تحويل؟

الكتلة المولية هي كتلة ١ مول من العنصر النقي بالجرام . و يمكن استخدام الكتلة المولية في تحويل عدد المولات إلى كتلة و ذلك من خلال القانون

الكتلة بالجرام = الكتلة المولية X عدد المولات .

110. اكتب ثلاثة عوامل تحويل تستعمل في التحويلات المولية.

- الكتلة المولية و تستخدم للتحويل من عدد المولات إلى الكتلة .

الكتلة بالجرام = الكتلة المولية X عدد المولات .

- عدد أفوجادرو للتحويل من عدد المولات إلى عدد الذرات

عدد الذرات = عدد المولات X عدد أفوجادرو من الذرات .

- التحويل من عدد الذرات إلى عدد المولات

عدد المولات = عدد الذرات / عدد أفوجادرو من الذرات .

111. أي المركبات الآتية يحتوي على العدد الأكبر من مولات الكربون لكل مول من المركب: حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$، أم الجلسرين $C_3H_8O_3$، أم الثنالين $C_8H_8O_3$؟ فسِّر إجابتك.

موقع حلول كتبي

عدد مولات الكربون في حمض الأسكوربيك = ٦ مولات كربون

عدد مولات الكربون في الجلسرين = ٣ مولات كربون .

عدد مولات الكربون في الفثالين = ٨ مولات كربون

عدد مولات الكربون فى الفثالين أكبر من عددها فى حمض الأسكوربيك و الجلسرين .

112. كم مولاً من الأكسجين في كل مركب مما يأتي؟

a. $2.5\ \text{mol}\ KMnO_4$

b. $45.9\ \text{mol}\ CO_2$

c. $1.25 \times 10^2\ \text{mol}$ من $CuSO_4.5H_2O$

عدد مولات الأكسجين في ١ مول من برمنجنات البوتاسيوم = ٤ مول

عدد مولات الأكسجين في ٢,٥ مول من برمنجنات البوتاسيوم = عدد مولات الاكسجين في ا مول من المركب Xعدد المولات = ٤ X ٢,٥ = ١٠ مول اكسجين

عدد مولات الأكسجين في ١ مول من ثاني أكسيد الكربون = ٢ مول

عدد مولات الأكسجين في ٤٥,٩ مول من ثاني أكسيد الكربون = عدد مولات الاكسجين في ا مول من المركب Xعدد المولات = ٢ X ٤٥,٩ = ٩١,٨ مول اكسجين

موقع حلول كتبي

عدد مولات الأكسجين في ١ مول من كبريتات النحاس خماسي الماء = ٩ مول

عدد مولات الأكسجين في 1.25×10^2 مول من كبريتات النحاس خماسي الماء = عدد مولات الاكسجين في ١ مول من المركب Xعدد المولات = $1.25 \times 10^2 \times 9$ = 1125 مول اكسجين

113. كم جزيء CCl_4، وكم ذرة C ، وكم ذرة Cl، في $3\ mol\ CCl_4$؟ وما عدد الذرات الكلي؟

١ مول من رباعي كلوريد الكربون يحتوي على ١ مول من الكربون و ٤ مول من الكلور .

٣ مول من رباعي كلوريد الكربون يحتوي على ٣ مول كربون و ١٢ مول من الكلور .

عدد ذرات الكربون في ٣ مول من رباعي كلوريد الكربون = عدد المولات X عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} X 3 = 18.06×10^{23} ذرة كربون .

عدد ذرات الكلور في ٣ مول من رباعي كلوريد الكربون = عدد المولات X عدد أفوجادرو = 6.02×10^{23} X 12= 72.24×10^{23} ذرة كلور .

عدد الذرات الكلي = عدد ذرات الكلور + عدد ذرات الكربون = (18.06×10^{23}) + (72.24×10^{23}) = 9.03×10^{24} ذرة .

موقع حلول كتبي

114. احسب الكتلة المولية لكل مركب مما يأتي:

a. حمض النيتريك HNO_3.

b. أكسيد الزنك ZnO.

الكتلة المولية لحمض النيتريك = كتلة الهيدروجين + كتلة النيتروجين + ٣ (كتلة الأكسجين) = ١+١٤+٣(١٦) = ٦٣ جم .

الكتلة المولية لأكسيد الزنك = كتلة الأكسجين + كتلة الزنك = ١٦+ ٦٥,٤ = ٨١,٤ جم .

115. كم مولاً في 100 g من CH_3OH؟

لحساب عدد المولات في الكتلة المعطاة نحسب الكتلة المولية للمركب

الكتلة المولية للميثانول = كتلة الكربون + ٤ (كتلة الهيدروجين) + كتلة الأكسجين = ١٢+ ٤+١٦= ٣٢ جم

١ مول = ٣٢ جم عدد مول ؟ = ١٠٠ جم

عدد المولات = الكتلة / كتلة المول الواحد = ١٠٠/٣٢= ٣,١٢٥ مول .

116. ما كتلة 1.25×10^2 mol من $Ca(OH)_2$ ؟

كتلة ١ مول من هيدروكسيد الكالسيوم = كتلة الكالسيوم + ٢ كتلة الهيدروجين + ٢ كتلة الأكسجين = ٤٠+٢+٣٢= ٧٤ جم .

كتلة ١ مول = ٧٤ جم كتلة 1.25×10^2 مول = ؟

كتلة العينة = عدد المولات X الكتلة المولية = $74 \times 1.25 \times 10^2$ = 9250 جم

موقع حلول كتبي

117. الحفر على الزجاج يستعمل حمض الهيدروفلوريك HF للحفر على الزجاج. ما كتلة 4.95×10^{25} جزيء من HF؟

نحسب الكتلة المولية للحمض و من خلالها نستطيع ايجاد كتلة عدد الجزيئات

الكتلة المولية لحمض الهيدروفلوريك = كتلة الهيدروجين + كتلة الفلور = ١+ ١٩= ٢٠ جم لكل مول حمض

١ مول من الحمض = 6.02×10^{23} جزئ = ٢٠جم

6.02×10^{23} جزئ هيدروفلوريك = ٢٠جم كتلة 4.95×10^{25} جزئ = ؟ جم

كتلة 4.95×10^{25} جزئ = (عدد الجزيئات X كتلة ١ مول من الحمض) / عدد أفوجادرو من الجزيئات=

(4.95×10^{25} X 20) / (6.02×10^{23}) = 1644.5 جم من الحمض .

118. احسب عدد الجزيئات في 47.0 g من C_2H_5OH .

الكتلة المولية للإيثانول = ٢ (كتلة الكربون) + ٦ (كتلة الهيدروجين) + كتلة الأكسجين = ٢ (١٢) + ٦ (١) + ١٦ = ٢٤+٦+١٦ = ٤٦ جم

١ مول من الإيثانول = 6.02×10^{23} جزئ = ٤٦جم

6.02×10^{23} جزئ إيثانول = ٤٦جم عدد جزيئات ؟ = ٤٧ جم

عدد جزيئات ٤٧ جم إيثانول = (الكتلة X عدد أفوجادرو من الذرات) / كتلة المول الواحد =

(47 X 6.02×10^{23}) / (46) = 6.15×10^{23} جزئ أيثانول .

موقع حلول كتبي

119. كم مولاً من الحديد يمكن استخراجه من 100.0 kg من الماجنتيت Fe_3O_4 ؟

الكتلة المولية للماجنيتيت = ٣ (كتلة الحديد) + ٤ (كتلة الأكسجين) = ٣ (٥٥,٨) + ٤ (١٦) = ٢٣١,٤ جم

المول الواحد من الماجنيتيت = ٣ مول من الحديد = ٢٣١,٤ جم كتلة

الكتلة المتاحة = ١٠٠ كيلو جرام = ١٠٠ X ١٠٠٠ = ١٠٠٠٠٠ جم من الماجنيتيت .

عدد مولات الماجنيتيت الموجودة في ١٠٠ كيلوجرام = الكتلة / كتلة المول الواحد = (١٠٠٠٠٠) / ٢٣١,٤ = ٤٣٢,١٥ مول ماجنيت

١ مول من الماجتيت = ٣ مول حديد ٤٣٢,١٥ مول ماجنيت = ؟ حديد

عدد مولات الحديد = عدد مولات الحديد في المول الواحد من المادة X عدد مولات المادة = ٣ X ٤٣٢,١٥ = ١٢٩٦,٤٥ مول حديد .

120. الطبخ يحتوي الخل المستعمل في الطبخ على 5% من حمض الخل CH_3COOH. فكم جزيئًا من الحمض يوجد في 25.0 g من الخل؟

الكتلة المولية لحمض الخليك = ٢ (كتلة الكربون) + ٤ (كتلة الهيدروجين) + ٢ (كتلة الأكسجين) = ٢ (١٢) + ٤ (١) + ٢ (١٦) = ٦٠ جم .

الخل المستعمل = ٥ % من حمض الخل

٢٥ جرام من الخل يحتوي على ٥ % منه حمض كتلة حمض الخل = ٠,٠٥ X ٢٥ = ١,٢٥ جم .

موقع حلول كتبي

عدد مولات حمض الخل = الكتلة / كتلة مول ١ من الخل = ١,٢٥ / ٦٠ = ٠,٠٢ من حمض الخل

عدد جزيئات حمض الخل = عدد المولات X عدد أفوجادرو من الجزيئات = 0.02 X 10^{23} X 6.02 = 0.1204 X 10^{23} جزئ خل .

121. احسب عدد ذرات الأكسجين في 25.0 g من CO_2.

عدد مولات الأكسجين في ١ مول من ثاني أكسيد الكربون = ٢ مول أكسجين .

نحول كتلة ثاني أكسيد الكربون لعدد من المولات لحساب عدد مولات الأكسجين

الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون = كتلة الكربون + ٢ (كتلة الأكسجين) = ١٢+ ٢ (١٦) = ١٢+٣٢= ٤٤ جم .

عدد مولات ثاني أكسيد الكربون في ٢٥ جم منه = الكتلة / كتلة المول الواحد من ثاني أكسيد الكربون = ٢٥/ ٤٤= ٠,٥٦ مول من ثاني أكسيد الكربون .

عدد مولات الأكسجين في ٠,٥٦ مول من ثاني أكسيد الكربون = عدد مولات ثاني أكسيد الكربون X عدد مولات الأكسجين في المول الواحد = ٢ X ٠,٥٦ = ١,١٢ مول أكسجين .

إتقان المفاهيم

122. ما المقصود بالتركيب النسبي المئوي؟

التركيب النسبي المئوي هو النسب المئوية لكتلة كل العناصر الموجودة في المركب ، يمكن تحديد النسبة المئوية للعنصر بقسمة كتلته على كتلة المركب كله و نضرب الناتج في ١٠٠ و يجب أن يكون مجموع النسب المئوية لكل العناصر تساوي ١٠٠ .

موقع حلول كتبي

123. مـا المعلومات التي يجـب أن يحصل عليهـا الكيميائي لتحديد الصيغة الأولية لمركب ما؟

العناصر المكونة للمركب ، التركيب النسبي المئوي أو كتلة العناصر المكونة للمركب .

124. مـا المعلومـات التي يجـب توافرها للكيميائـي ليحدد الصيغة الجزيئية لمركب؟

معرفة الصيغة الأولية للمركب ، الكتلة المولية للمركب من خلال التجارب العملية و مقارنتها بكتلة الصيغة الأولية .

125. ما الفـرق بين الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية؟ أعط أمثلة على ذلك.

الصيغة الأولية تعطي أبسط النسب لذرات العناصر في المركب و لا تعطي عدد الذرات الفعلي ، أما الصيغة الجزيئية تعطي عدد الذرات الفعلي للعدد الذرات الموجودة في المركب .
مثل HO هو الصيغة الأولية لمركب الماء (H_2O) و لفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) و نحدد عدد ذرات الأكسجين و الهيدروجين بالتحديد من الكتلة المولية الفعلية و مقارنتها بكتلة الصيغة الأولية .

موقع حلول كتبي

126. متى تكون الصيغة الأولية هي الصيغة الجزيئية نفسها؟

بتحديد قيمة العدد الصحيح (ن) عندما يساوي ١ صحيح تكون الصيغة الأولية = الصيغة الجزيئية .
الصيغة الجزيئية = ن (الصيغة الجزيئية) ن = الكتلة المولية / كتلة الصيغة الأولية و تساوي (ن) واحد عندما تتساوى الكتلتان .

127. هل كل العينات النقيّة لمركب معين لها التركيب النسبي المئوي نفسه ؟ فسر إجابتك.

نعم العينات النقية لها نفس النحسب المئوية حتى لو أختلفت كتلتها من عينة لأخرى فمثلا نسبة الأكسجين في جزئ الماء نسبة ثابتة في أي جزئ ماء و لو أختلفت يدل على عدم نقاوة المادة .

128. الحديد هناك ثلاثة مركبات طبيعية للحديد، هي: البايريت FeS_2، والهيماتيت Fe_2O_3، والسيديرايت $FeCO_3$. أيها يحتوي على أعلى نسبة من الحديد؟

نحدد الكتلة المولية لكل مركب و نحدد نسبة الحديد المئوي فيهم :

- البايريت FeS_2

الكتلة المولية للبايريت = كتلة الحديد + ٢ (كتلة الكبريت) = ٥٥,٨+ ٢ (٣٢) = ١١٩,٨ جم / مول البايريت .

الكتلة المولية المركب كله = ١١٩,٨ جم الكتلة المولية للحديد = ٥٥,٨ جم

موقع حلول كتبي

نسبة الحديد = (كتلة الحديد / كتلة البايريت) X ١٠٠ = (٥٥,٨/١١٩,٨) X ١٠٠ = ٤٦,٥٧ % حديد .

- الهيماتيت

الكتلة المولية للهيماتيت = ٢ (كتلة الحديد) + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٢ (٥٥,٨) + ٣ (١٦) = ١١١,٦ + ٤٨ = ١٥٩,٨ جم / مول هيماتيت

الكتلة المولية المركب كله = ١٥٩,٨ جم الكتلة المولية للحديد = ٢ (٥٥,٨) جم

نسبة الحديد = (كتلة الحديد / كتلة الهيماتيت) X ١٠٠ = (١١١,٦/١٥٩,٨) X ١٠٠ = ٦٩,٨% حديد .

- السيديرايت

الكتلة المولية للسيديرايت = كتلة الحديد + كتلة الكربون + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٥٥,٨ + ١٢ + ٣ (١٦) = ١١٥,٨ جم / مول سيديرايت .

الكتلة المولية المركب كله = ١١٥,٨ جم الكتلة المولية للحديد = ٥٥,٨ جم

نسبة الحديد = (كتلة الحديد / كتلة السيديرايت) X ١٠٠ = (٥٥,٨/١١٥,٨) X ١٠٠ = ٤٨,١٨ % حديد .

نسبة الحديد في الهيماتيت أكبر من أي خام آخر .

129. احسب التركيب النسبي المئوي لكل مركب مما يأتي:

a. السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$.

b. الماجنتيت Fe_3O_4.

موقع حلول كتبي

نفترض أن لدينا ا مول من السكروز ، نحدد الكتلة المولية لمول واحد من السكروز .

الكتلة المولية للسكروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) = ١٢ (كتلة الكربون) + ٢٢ (كتلة الهيدروجين) + ١١ (كتلة الأكسجين) = ١٢(١٢) + ٢٢ (١) + ١١(١٦) = ١٤٤+ ٢٢+ ١٧٦= ٣٤٢ جم سكروز .

نسبة الكربون المئوية = (كتلة الكربون / كتلة السكروز) X ١٠٠ = (١٤٤/٣٤٢) 100X = ٤٢,١ % كربون

نسبة الأكسجين المئوية =(كتلة الأكسجين/ كتلة السكروز) X١٠٠= (١٧٦/٣٤٢) X١٠٠= ٥١,٤٦ % أكسجين

نسبة الهيدروجين المئوية = (كتلة الهيدروجين/كتلة السكروز) X١٠٠= (٢٢/٣٤٢) X١٠٠= ٦,٤٣ % هيدروجين

عند جمع نسب كل العناصر نجدها ١٠٠% .

- الماجنيتيت

نفترض أن لدينا ا مول من الماجنيتيت ، نحدد الكتلة المولية لمول واحد من الماجنيتيت .

الكتلة المولية للماجنيتيت = ٣ (كتلة الحديد) + ٤ (كتلة الأكسجين) = ٣ (٥٥,٨) + ٤ (١٦) = ١٦٧,٤+٦٤ = ٢٣١,٤ جم / مول ماجنيتيت

نسبة الحديد = (كتلة الحديد / كتلة الماجنيتيت) X ١٠٠= (١٦٧,٤/٢٣١,٤) ٧٢,٣٤ % حديد

نسبة الأكسجين = (كتلة الأكسجين/ كتلة الماجنيتيت) X ١٠٠= (٦٤/٢٣١,٤) X١٠٠= ٢٧,٦٥ % أكسجين .

موقع حلول كتبي

130. حدد الصيغة الأولية لكل مركب مما يأتي:

a. الإيثلين C_2H_4.

b. حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$.

c. النفثالين $C_{10}H_8$

الصيغة الأولية للمركب هي صيغة المركب مع أبسط نسب من الذرات و لتحويل الصيغة الجزيئية لهذه المركبات لصيغة أولية نحول هذه الصيغ إلى أبسط صيغة .

الإيثيلين C_2H_4 نقسم على أكبر عدد ينتج عنه أبسط صيغة و يكون الناتج عدد صحيح من المولات .

نقسم علي ٢

الصيغة الأولية للإيثيلين = CH_2 قيمة ن في هذه الحالة تساوي ٢ .

حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ نقسم على أكبر عدد ينتج عنه أبسط صيغة و هو ٢

الصيغة الأولية للأسكوربيك = $C_3H_4O_3$ قيمة ن في هذه الحالة تساوي ٢ .

النفالين $C_{10}H_8$ نقسم على أكبر عدد ينتج عنه أبسط صيغة و هو ٢

الصيغة الأولية للنفثالين = C_5H_4 قيمة ن في هذه الحالة تساوي ٢ .

موقع حلول كتبي

131. ما الصيغة الأولية للمركب الذي يحتوي على 10.52 g Ni، و4.38 g C، و5.10 g N؟

كتلة النيكل = ١٠,٥٢ جم نيكل

كتلة الكربون = ٤,٣٨جم كربون

كتلة النيتروجين = ٥,١٠ جم نيتروجين

نحدد عدد مولات كل من النيكل و الكربون و النيتروجين .

عدد مولات النيكل = كتلة النيكل / كتلة المول الواحد من النيكل = ١٠,٥٢/٥٨,٦ = ٠,١٨مول نيكل .

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٤,٣٨/١٢ =٠,٣٦ مول كربون .

عدد مولات النيتروجين = كتلة النيتروجين/ كتلة المول الواحد = ٥,١/١٤ = ٠,٣٦ مول نيتروجين .

النسبة المولية هي ٠,١٨ مول نيكل : ٠,٣٦ مول كربون : ٠,٣٦ مول نيتروجين بالقسمة علي ٠,١٨ أقل نسبة عددية

١مول نيكل : ٢ مول كربون : ٢ مول نيتروجين

الصيغة الأولية للمركب هي $Ni(CN)_2$

إتقان المفاهيم

132. ما الملح المائي؟ وضح إجابتك بمثال.

موقع حلول كتبي

الملح المائي هو عبارة عن ملح متكون من جزيئات الماء مرتبطة مع الملح بحيث تحتجز الأيونات الصلبة جزيئات الماء المتبلور بداخلها . و مثال ذلك كلوريد الكالسيوم ثنائي الماء و كلوريد الكوبلت سداسي الماء .

133. وضح كيف تسمى الأملاح المائية؟

- نحدد عدد المولات الموجودة من الماء و الملح .
- نقارن بين النسبة المولية للماء و الملح ، نقسم عدد مولات الماء / عدد مولات الملح .
- نحدد عدد X الموجود في صيغة الملح $Salt.XH_2O$
- نكتب الصيغة النهائية للملح .
- نسمي الملح بأسمه ثم نكتب عدد مولات الماء بجانب اسم الملح مثل كلوريد الكالسيوم ثنائي الماء و معنى هذا أن مول ملح كلوريد الكالسيوم يرتبط بمولين من الماء .

134. **المجفِّفات** لماذا توضع المجففات مع الأجهزة الإلكترونية في صناديق حفظها؟

المجففات عبارة عن أملاح لا مائية تمتص جزيئات الماء الموجودة في الصناديق و بذلك تمنع تأثير الرطوبة على الدوائر الكهربية الموجودة في الأجهزة .

135. اكتب صيغة كل ملح من الأملاح المائية الآتية:

a. كلوريد النيكل (II) سداسي الماء.

b. كربونات الماغنسيوم خماسية الماء.

موقع حلول كتبي

- كلوريد النيكل سداسي الماء : $Ni(Cl)_2.6H_2O$
- كربونات الماغنسيوم خماسي الماء : $MgCO_3.5H_2O$

136. يحتوي **الجدول 3—5** على بيانات تجريبية لتحديد صيغة كلوريد الباريوم المائي. أكمل الجدول وحدد صيغته واسمه.

الجدول 3—5 بيانات $BaCl_2.xH_2O$	
كتلة البوتقة الفارغة	21.30 g
كتلة الملح المائي + البوتقة	31.35 g
كتلة الملح المائي	1
كتلة الملح + البوتقة بعد التسخين مدة 5 دقائق	29.87 g
كتلة الملح اللامائي	2

(١) كتلة الملح المائي = (كتلة الملح المائي + البوتقة) – كتلة البوتقة الفارغة = ٣١,٣٥- ٢١,٣٠ = ١٠,٠٥ جم .

(٢) كتلة الملح اللامائي = (كتلة الملح + البوتقة بعد التسخين مدة ٥ دقائق) – كتلة البوتقة الفارغة =

٢٩,٨٧ – ٢١,٣٠ = ٨,٥٧ جم

نحدد عدد مولات كل من الماء و الملح .

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء

موقع حلول كتبي

كتلة الماء = كتلة الملح المائي - كتلة الملح المائي = ١٠,٠٥- ٨,٥٧ = ١,٥٣ جم .

عدد مولات الماء في العينة = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ١,٥٣/١٨= ٠,٠٨٥ مول ماء .

- عدد مولات كلوريد الباريوم

الكتلة المولية لكلوريد الباريوم = الكتلة المولية للباريوم + ٢ (الكتلة المولية للكلور) = ١٣٧,٣+ ٢(٣٥,٥) = ٢٠٨,٣ جم .

عدد مولات كلوريد الباريوم في العينة = كتلة الملح اللامائي / كتلة المول الواحد من كلوريد الباريوم = ٨,٥٧/ ٢٠٨,٣= ٠,٠٤١ مول كلوريد باريوم

النسبة بين عدد مولات الماء ٠,٠٨٥ : عدد مولات كلوريد الباريوم ٠,٠٤١ نقسم على ٠,٠٤١ أقل نسبة عددية

٠,٠٨٥/٠,٠٤١ مول ماء : ٠,٠٤١/٠,٠٤١ مول كلوريد الباريوم

٢ مول ماء : ١ مول كلوريد الباريوم

$BaCl_2.XH_2O$ قيمة ال Xهنا تُساوي ٢

صيغة الملح المائي هي $BaCl_2.2H_2O$ و أسمه ملح كلوريد الباريوم ثنائي الماء .

137. تكوّن نترات الكروم (III) ملحًا مائيًّا يحتوي على 40.50% من كتلته ماء. ما الصيغة الكيميائية للمركب؟

موقع حلول كتبي

نفترض أن كتلة العينة الكلية من ملح نترات الكروم المائي $Cr(NO_3)_3 .XH_2O$ هي ١٠٠ جم .

نسبة الماء المئوية = ٤٠,٥٠ % = كتلة الماء = ٤٠,٥٠ جم .

نسبة نترات الكروم المئوية = ١٠٠- ٤٠,٥ = ٥٩,٥ % = كتلة نترات الكروم ٥٩,٥ جم

نحدد عدد مولات كل من الملح و الماء

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم / مول ماء

عدد مولات الماء في العينة = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ٤٠,٥/١٨= ٢,٢٥ مول ماء .

- عدد مولات نترات الكروم

الكتلة المولية لنترات الكروم = كتلة الكروم + ٣ (كتلة النيتروجين) + ٩ (كتلة الأكسجين) = ٥٢ + ٣(١٤) + ٩ (١٦) = ٢٣٨ جم

عدد مولات نترات الكروم في العينة = كتلة نترات الكروم / كتلة المول الواحد من نترات الكروم = ٥٩,٥/٢٣٨ = ٠,٢٥ مول نترات كروم .

النسبة بين عدد مولات الماء ٢,٢٥ : عدد مولات نترات الكروم ٠,٢٥ نقسم على ٠,٢٥ أقل نسبة عددية

٢,٢٥/٠,٢٥ ماء : ٠,٢٥/٠,٢٥ مول نترات الكروم

٩ مول ماء : ١ مول نترات الكروم

صيغة الملح المائي هي $Cr(NO_3)_3 .9H_2O$ و أسمه ملح نترات الكروم تساعي الماء .

موقع حلول كتبي

138. حدّد التركيب النسبي المئوي لـ $MgCO_3 .5H_2O$ ،
ومثّل التركيب النسبي برسم بياني دائري.

نحسب الكتلة المولية للملح المائي و نحدد نسبة الماء و نسبة كربونات الماغنسيوم فيه

- كربونات الماغنسيوم خماسي الماء .

الكتلة المولية لكربونات الماغنسيوم خماسي الماء = كتلة كربونات الماغنسيوم + ٣(كتلة جزيئات الماء المتبلور)

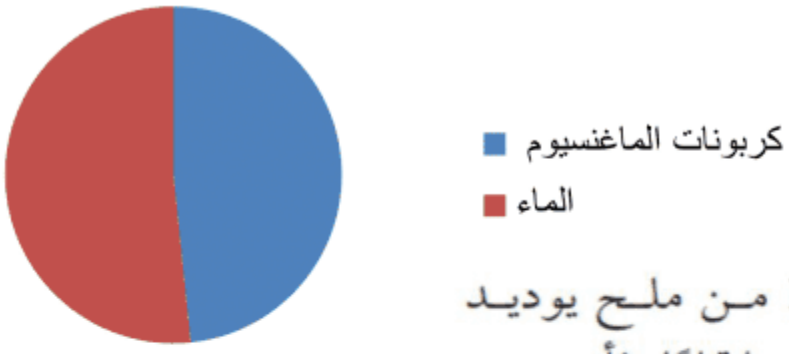
الكتلة المولية لكربونات الماغنسيوم = كتلة الماغنسيوم + كتلة الكربون + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٢٤,٣ + ١٢+ ٣(١٦) = ٨٤,٣ جم

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم

الكتلة المولية للملح المائي مع جزيئات الماء المتبلور = ٨٤,٣ + ٥ (١٨) = ١٧٤,٣ جم للمركب كله .

- نسبة الماء المئوية = (كتلة الماء / كتلة الملح المائي) 100X = (٩٠/١٧٤,٣) X ١٠٠ = ٥١,٦٣ % ماء
- نسبة كربونات الماغنسيوم = (كتلة كربونات الماغنسيوم / كتلة الملح المائي) X ١٠٠ = (٨٤,٣/١٧٤,٣) X ١٠٠ = ٤٨,٣٦ % كربونات الماغنسيوم

موقع حلول كتبي



139. سخنت عينة كتلتها 1.628 g من ملح يوديد الماغنسيوم المائي حتى تبخر الماء منها تمامًا، فأصبحت كتلتها 1.072 g بعد التسخين. ما صيغة الملح المائي؟

ملح يوديد الماغنسيوم المائي $MgI_2 .XH_2O$

كتلة الملح المائي قبل التسخين = ١,٦٢٨ جم كتلة الملح بعد التسخين= ١,٠٧٢ جم

كتلة الماء المتبلور الذي خرج بالتسخين = ١,٦٢٨ – ١,٠٧٢ = ٠,٥٥٦ جم ماء

نحسب عدد مولات كل من الماء و يوديد الماغنسيوم .

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم

عدد مولات الماء = كتلة الماء / كتلة المول الواحد = ٠,٥٥٦/١٨ = ٠,٠٣ مول ماء .

موقع حلول كتبي

- عدد مولات يوديد الماغنسيوم

الكتلة المولية ليوديد الماغنسيوم = كتلة الماغنسيوم + ٢ (كتلة اليود) = ٢٤,٣ + ٢ (١٢٧) = ٢٧٨,٣ جم يوديد ماغنسيوم .

عدد مولات يوديد الماغنسيوم = كتلة يوديد الماغنسيوم / كتلة المول الواحد = ٢٧٨,٣ / ١,٠٧٢ = ٠,٠٠٣٨مول يوديد الماغنسيوم .

النسبة بين عدد مولات الماء ٠,٠٣ : عدد مولات يوديد الماغنسيوم ٠,٠٠٣٨ بالقسمة على ٠,٠٠٣٨ للحصول على عدد صحيح من المولات .

٠,٠٣/٠,٠٠٣٨ مول ماء : ٠,٠٠٣٨/٠,٠٠٣٨ مول يوديد الماغنسيوم

٧,٩ مول ماء : ١ مول يوديد الماغنسيوم بالتقريب إلى أقرب عدد صحيح من مولات الماء

٨ مول ماء : ا مول يوديد الماغنسيوم

صيغة الملح هي $8H_2O.\ MgI_2$

140. إذا كانت كتلة ذرة واحدة من عنصر ما تساوي 6.66×10^{-23} g، فما العنصر؟

موقع حلول كتبي

كتلة ذرة واحدة من العنصر النقي = 6.66 $X\ 10^{-23}$ جم

كتلة مول واحد من الذرات (الكتلة الذرية) = عدد ذرات المول X كتلة الذرة الواحدة = 6.02 X (($X\ 10^{23}$) 40.0932 = ($6.66\ X\ 10^{-23}$) جم

الكتلة المولية = ٤٠ جم لذلك فالعنصر هو الكالسيوم Ca

141. يحتـوي مركب على 6.0 g كربون، و 1.0 g هيدروجين. وكتلته المولية 42.0 g/mol. ما التركيب النسبي المئوي للمركب؟وما صيغته الأولية؟وما صيغته الجزيئية؟

كتلة الكربون في المركب = ٦ جم كتلة الهيدروجين = ١ جم الكتلة المولية للمركب = ٤٢ جم

لتحديد التركيب النسبي للمركب يجب تحديد كتلة المولية

الكتلة المولية = كتلة الكربون + كتلة الهيدروجين = ٦+١ = ٧ جم .

نسبة الكربون =(كتلة الكربون / كتلة المركب) ٨٥,٧٢ = ١٠٠ X (٦/٧) = ١٠٠ X % كربون .

نسبة الهيدروجين = (كتلة الهيدروجين / كتلة المركب) ١٤,٢٨ = ١٠٠ X (١/٧) =١٠٠ X % هيدروجين

النسبة المئوية للكربون = ٨٥,٧٢ % النسبة المئوية للهيدروجين = ١٤,٢٨ %

نفترض أن لدينا كتلة العينة ١٠٠ جم و نحول النسبة المئوية إلى عدد من الجرامات

كتلة الكربون = ٨٥,٧٢ جم كتلة الهيدروجين = ١٤,٢٨ جم

نحدد عدد مولات الكربون و الهيدروجين

موقع حلول كتبي

عدد مولات الكربون = كتلة الكربون / كتلة المول الواحد = ٨٥,٧٢/١٢ = ٧,١٤ مول كربون .

عدد مولات الهيدروجين = كتلة الهيدروجين / كتلة المول الواحد = ١٤,٢٨/١ = ١٤,٢٨ مول هيدروجين .

النسبة بين عدد المولات

٧,١٤ مول كربون : ١٤,٢٨ مول هيدروجين بالقسمة على أقل نسبة مولية للحصول على عدد صحيح من المولات

٧,١٤/٧,١٤ مول كربون : ١٤,٢٨/٧,١٤ مول هيدروجين

١ مول كربون : ٢ مول هيدروجين

الصيغة الأولية للمركب هي CH_2

الصيغة الجزيئية للمركب = ن (الصيغة الأولية)

لحساب قيمة ن ن = الكتلة المولية الفعلية للمركب / كتلة الصيغة الأولية

الكتلة الفعلية للمركب = ٤٢ جم

كتلة الصيغة الأولية CH_2 = كتلة الكربون + ٢ (كتلة الهيدروجين) = ١٢+٢ = ١٤ جم

قيمة ن = ٤٢/١٤= ٣

الصيغة الجزيئية هي C_3H_6

موقع حلول كتبي

142. أيّ المركبات الآتية يحتوي على أعلى نسبة مئوية بالكتلة من الأكسجين؟ TiO_2 . Al_2O_3 . Fe_2O_3

لحساب نسبة الأكسجين في كل مركب نعرف الكتلة المولية لكل مركب و نقارنها بكتلة الأكسجين .

- الهيماتيت Fe_2O_3

الكتلة المولية للهيماتيت = ٢ (كتلة الحديد) + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٢ (٥٥,٨) + ٣ (١٦) = ١١١,٦ + ٤٨ = ١٥٩,٦ جم

نسبة الأكسجين في الهيماتيت = (كتلة الأكسجين / كتلة الهيماتيت) X ١٠٠ = (٤٨/١٥٩,٦) X ١٠٠ = ٣٠,٠٧ % أكسجين .

- أكسيد الألومنيوم Al_2O_3

الكتلة المولية للأكسيد الألومنيوم = ٢ (كتلة الألومنيوم) + ٣ (كتلة الأكسجين) = ٢ (٢٧) + ٣ (١٦) = ١٠٢ جم .

نسبة الأكسجين في أكسيد الألومنيوم = (كتلة الأكسجين / كتلة أكسيد الألومنيوم) X ١٠٠ = (٤٨/١٠٢) X ١٠٠ = ٤٧,٠٥ % أكسجين .

- ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2

الكتلة المولية لأكسيد التيتانيوم = كتلة التيتانيوم + ٢ (كتلة الأكسجين) = ٤٧,٨ + ٢ (١٦) = ٧٩,٨ جم

نسبة الأكسجين في أكسيد التيتانيوم = (كتلة الأكسجين / كتلة أكسيد التيتانيوم) X ١٠٠ = (٣٢/٧٩,٨) X ١٠٠ = ٤٠,١ % أكسجين

نسبة الأكسجين في أكسيد الألومنيوم أكبر ثم في أكسيد التيتانيوم ثم في الهيماتيت .

موقع حلول كتبي

143. طبّق المفاهيم لدى شركة تعدين مصدران محتملان لاستخراج النحاس: جالكوبايريت ($CuFeS_2$)، وجالكوسيت (Cu_2S). فإذا كانت ظروف استخراج النحاس من الخامين متشابهة تمامًا، فأيهما ينتج عنه كمية أكبر من النحاس؟ فسّر إجابتك.

نحدد نسبة النحاس في كلا الخامين و يجب أن تختار الشركة الخام الذي يحتوي على نسبة أعلى .

- جالكوبايريت ($CuFeS_2$)

الكتلة المولية للجالكوبايريت = كتلة النحاس + كتلة الحديد + ٢ (كتلة الكبريت) = ٦٣,٥ + ٥٥,٨ + ٢ (٣٢) = ١٨٣,٣ جم .

نسبة النحاس في الجالكوبايريت = (كتلة النحاس / كتلة الجالكوبايريت) = ١٠٠ X (٦٣,٥/١٨٣,٣) = ١٠٠ X ٣٤,٦٤ % نحاس .

- جالكوسيت (Cu_2S)

الكتلة المولية للجالكوسيت = ٢ (كتلة النحاس) + كتلة الكبريت = ٢ (٦٣,٥) + ٣٢ = ١٥٩ جم

نسبة النحاس في الجالكوسيت = (كتلة النحاس / كتلة الجالكوسيت) = ١٠٠ / (١٢٧/١٥٩) = ١٠٠ X ٧٩,٨٧ % نحاس .

نسبة النحاس في الجالكوسيت أعلى و ينتج كمية أكبر .

موقع حلول كتبي

144. صمّم تجربة يمكن استعمالها لتحديد كمية الماء في مركب الشب البوتاسي $KAl(SO_4)_2 . X H_2O$.

بيانات تجربة لتحديد كمية الماء في مركب الشب البوتاسي	
كتلة البوتقة الفارغة	٥ جم
كتلة الملح المائي + البوتقة	٢٤٢ جم
كتلة الملح المائي	٢٣٧ جم
كتلة الملح + البوتقة بعد التسخين	١٣٤ جم
كتلة الملح اللامائي	١٢٩ جم
كتلة الماء	١٠٨جم

- نحضر بوتقة فارغة و نحسب كتلتها و نكتبه في الجدول
- نضع فيها كمية من الملح المائي و نحسب كتلته و هو في البوتقة .
- نسخن البوتقة لمدة مناسبة على اللهب و نحسب كتلتها بعد التسخين .
- نحسب كتلة الماء المتطاير .

نحسب عدد مولات كل من الملح اللامائي و الماء .

- عدد مولات الملح

موقع حلول كتبي

الكتلة المولية لشب البوتاس اللامائي = كتلة البوتاسيوم + كتلة الألومنيوم +٢ (كتلة الكبريت) + ٨ (كتلة الأكسجين) = ٣٩ + ٢٧ + ٢ (٣٢) + ٨ (١٦) = ٢٥٨ جم

عدد مولات الملح اللامائي = كتلة الملح / كتلة المول منه = ١٢٩/ ٢٥٨ = ٠,٥ مول

- عدد مولات الماء

الكتلة المولية للماء = ٢ (الكتلة المولية للهيدروجين) + الكتلة المولية للأكسجين = ٢ +١٦= ١٨ جم

عدد مولات الماء = كتلة الماء / كتلة المول الواحد من الماء = ١٠٨/١٨ = ٦ مولات ماء .

٦ مولات ماء : ٠,٥ مول ملح نقسم على ٠,٥ للحصول على عدد مولات صحيح

٦/٠,٥ مول ماء : ٠,٥/٠,٥ مول الشب البوتاسي

١٢ مول ماء : ١ مول الشب البوتاسي

صيغة الملح هى $KAl(SO_4)_2.12H_2O$

145. مركبان كيميائيان يتكونان من العنصرين X و Y وصيغتاهما XY. X_2Y_3. إذا علمت أنَّ كتلة 0.25 mol من المركب XY تساوي 17.96g، و0.25 mol من المركب X_2Y_3 تساوي 39.92g.

a. فما الكتلة الذرية لكل من X وY؟

b. اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبين.

موقع حلول كتبي

كتلة ٠,٢٥ مول من المركب ١٧,٩٦ = XY جم الكتلة المولية = ٤ ٧١,٨٤ = ١٧,٩٦ X جم

كتلة ٠,٢٥ مول من المركب ٣٩,٧٢ = X_2Y_3 جم كتلة المول الواحد = ٤ ١٥٩,٦٨ = ٣٩,٩٢ X جم

الكتلة المولية للمركب ٧١,٨٤ = XY جم أي أن ٧١,٨٤ = X+Y كتلة Y -٧١,٨٤ = X

الكتلة المولية للمركب ١٥٨,٨٨ = X_2Y_3 جم أي أن ٢ (كتلة ٣ + (X (كتلة ١٥٩,٦٨ = (Y جم

نعوض بقيمة X في المعادلة الثانية

الكتلة المولية للمركب ٣ + (Y – ٧١,٨٤) ٢ = X_2Y_3 (كتلة ١٥٩,٦٨ = (Y جم

١٤٣,٦٨ (– ١٥٩,٦٨ = 3Y + (2Y جم

Y = ١٥٩,٦٨ + ١٤٣,٦٨

١٦ = ١٤٣,٦٨ -١٥٩,٦٨ = Y العنصر Y هو الأكسجين

يمكن تحديد العنصر X من خلال المعادلة ٥٥,٨ = ٧١,٨٤-١٦ = X و هو الحديد

صيغة العنصر XY هو FeO

صيغة العنصر X_2Y_3 هو Fe_2O_3

موقع حلول كتبي

146. اكتب معادلات كيميائية موزونة لكل تفاعل مما يأتي:

a. تفاعل فلز الماغنسيوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد الماغنسيوم الصلب وغاز الهيدروجين.

b. تفكك غاز رباعي أكسيد ثنائي النيتروجين إلى غاز ثاني أكسيد النيتروجين.

c. تفاعل الإحلال المزدوج بين المحاليل المائية لكل من حمض الكبريتيك وهيدروكسيد البوتاسيوم.

A. $Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

B. $N_2O_4 \longrightarrow 2NO_2$

C. $H_2SO_4 + 2KOH \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

أسئلة المستندات

148. يشتمل الجدول 4-5 على بيانات عن وقود مكوك فضاء؛ إذ لا بد من توافر 3,164,445 L من الأكسجين، والهيدروجين، وأحادي ميثيل الهيدرازين (الكتلة المولية = 46.07g/mol)، ورابع أكسيد ثنائي النيتروجين (الكتلة المولية= 92.00g/mol)، في خزانات الوقود لحظة الإقلاع. كتلتها الكلية (727,233 Kg). أكمل الجدول بحساب عدد المولات، والكتلة بالكيلوجرام، وعدد الجزيئات.

موقع حلول كتبي

الجدول 4—5 بيانات وقود مكوك فضائي				
المادة	الصيغة الجزيئية	الكتلة (Kg)	عدد المولات	عدد الجزيئات
الهيدروجين	H_2	1	5.14×10^{7}	2
الأكسجين	O_2	3	4	1.16×10^{31}
أحادي ميثيل الهيدرازين	$CH_3\,NH\,NH_2$	4909	5	6
رابع أكسيد ثنائي النيتروجين	N_2O_4	7	8.64×10^{4}	8

الكتلة المولية للهيدروجين = ١ جم كتلة جزئ الهيدروجين الغاز المكون من ذرتين = ٢ جم

الكتلة المولية للجزي = ٢ جم

(١) كتلة 5.14×10^{7} مول من جزئ الهيدروجين = $2 \times 5.14 \times 10^{7} = 10.28 \times 10^{7}$ جم

لتحويل الكتلة من الجرام إلى الكيلوجرام نقسم على ١٠٠٠

الكتلة بالكيلو جرام = 10.28×10^{4} كيلوجرام هيدروجين .

(٢) ١ مول من الهيدروجين يحتوي على أفوجادرو من الذرات = 6.02×10^{23} جزئ هيدروجين

جزيئات 5.14×10^{7} مول من جزئ الهيدروجين = $(5.14 \times 10^{7}) \times (6.02 \times 10^{23}) = 30.94 \times 10^{30}$

جزئ هيدروجين .

موقع حلول كتبي

(٤) عدد مولات الأكسجين

١ مول من الأكسجين يحتوي على 6.02×10^{23} جزئ أكسجين

عدد مولات الأكسجين الموجودة في 1.16×10^{31} جزئ = عدد الجزيئات / عدد جزيئات المول الواحد = (1.16×10^{31}) / (6.02×10^{23}) = 19.269×10^{6} مول أكسجين .

(٣) كتلة الأكسجين بالكيلو جرام

كتلة ١ مول من الأكسجين = ١٦ جم كتلة جزئ ثنائي الذرة من الأكسجين = ١٦ X ٢ = ٣٢ جم أكسجين .

كتلة الأكسجين الموجودة في 19.269×10^{6}مول = عدد المولات X كتلة المول الواحد =

$19.269 \times 10^{6} \times 32$ = 616.608×10^{6} جم . نحول الكتللة بالجرام إلى كتلة بالكيلو جرام بالقسمة على ١٠٠٠.

كتلة الأكسجين بالكيلو جرام = 616.608×10^{3} كيلو جرام أكسجين .

(٥) عدد مولات أحادي مثيل الهيدرازين

الكتلة المولية للمركب = ٤٦,٠٧ جم كتلة العينة بالكيلوجرام = ٤٩٠٩ كيلو جرام نحول العينة من الكيلوجرام إلى الجرام بالضرب في ١٠٠٠

كتلة العينة بالجرام = 4909×10^{3} جم

عدد مولات العينة = كتلة العينة / كتلة المول الواحد = (4909×10^{3}) / 46.07 = = 1.065×10^{5} مول .

موقع حلول كتبي

(٦) عدد جزيئات أحادي ميثيل الهيدرازين

١ مول من أحادي مثيل الهيدرازين يحتوي على 6.02×10^{23} جزئ .

عدد جزيئات 1.065×10^{5} مول من المركب = عدد المولات X عدد أفوجادرو = (1.065×10^{5}) X (6.02×10^{23}) = 6.411×10^{28} جزئ .

(٧) كتلة رابع أكسيد ثنائي النيتروجين

الكتلة المولية له = ٩٢ جم

كتلة 8.64×10^{4} مول = عدد المولات X كتلة المول الواحد = $92 \times 8.64 \times 10^{4}$ = 794.88×10^{4} جم

نحول الكتلة من الجرام إلى الكيلوجرام بالقسمة على ١٠٠٠ .

الكتلة بالجرام = 794.88×10^{1} كيلو جرام .

(٨) عدد جزيئات رابع أكسيد ثنائي النيتروجين

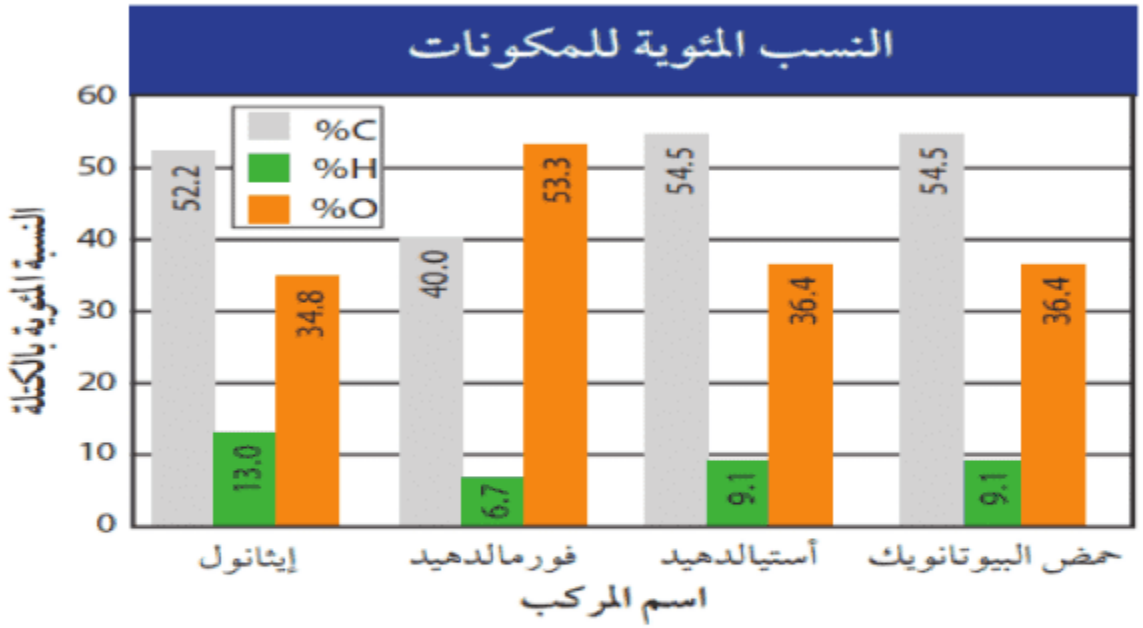
١ مول من رابع أكسيد ثنائي النيتروجين يحتوي على 6.02×10^{23} جزئ .

عدد جزيئات 8.64×10^{4} مول من المركب = عدد المولات X عدد أفوجادرو = (8.64×10^{4}) X (6.02 X 10^{23}) = 52.02×10^{27} جزئ .

موقع حلول كتبي

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالرسم البياني أدناه للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 4.



1. يتشابه الأسيتالدهيد وحمض البيوتانويك في:

a. الصيغة الجزيئية.

b. الصيغة الأولية.

c. الكتلة المولية.

d. الخواص الكيميائية.

موقع حلول كتبي

2. إذا كانت الكتلة المولية لحمض البيوتانويك 88.1g/mol، فما صيغته الجزيئية؟

a. $C_3H_4O_3$ **c.** $C_5H_{12}O$

b. C_2H_4O **d.** $C_4H_8O_2$

3. ما الصيغة الأولية للإيثانول؟

a. C_4HO_3 **c.** C_2H_6O

b. $C_2H_6O_2$ **d.** $C_4H_{13}O_2$

4. الصيغة الأولية للفورمالدهيد هي صيغته الجزيئية نفسها. فكم جرامًا يوجد في 2.00 mol من الفورمالدهيد؟

a. 30.00 g **c.** 182.0 g

b. 60.06 g **d.** 200.0 g

موقع حلول كتبي

5. أي مما يأتي لا يُعدّ وصفًا للمول؟

a. وحدة تستعمل للعد المباشر للجسيمات.

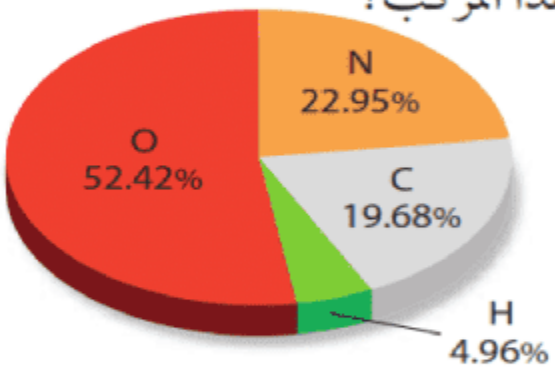
b. عدد أفوجادرو من جزيئات مركب.

c. عدد الذرات في 12 g بالضبط من C– 12 النقي.

d. وحدة النظام العالمي لكمية المادة.

استعن بالرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤال 6.

6. ما الصيغة الأولية لهذا المركب؟



a. $C_6H_2N_6O_3$

b. $C_4HN_5O_{10}$

c. CH_3NO_2

d. CH_5NO_3

7. ما نوع التفاعل الموضح أدناه؟

$$2HI + (NH_4)_2S \rightarrow H_2S + 2NH_4I$$

a. تكوين.

b. تفكك.

c. إحلال بسيط.

d. إحلال مزدوج.

موقع حلول كتبي

8. ما كتلة جزيء واحد من الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$؟
(الكتلة المولية=180 g/mol).

a. 6.02×10^{-23} **c.** 2.16×10^{-25}

b. 2.99×10^{-22} **d.** 3.34×10^{-21}

9. ما عدد ذرات الأكسجين في 18.94 g من $Zn(NO_3)_2$؟ (الكتلة المولية=189 g/mol).

a. 3.62×10^{23} **c.** 6.02×10^{25}

b. 1.81×10^{23} **d.** 1.14×10^{25}

10. إذا علمت أن الكتلة المولية لهيدروكسيد الصوديوم NaOH هي 40.0g/mol. فما عدد المولات في 20.00 g منه؟

a. 0.50 mol **c.** 2.00 mol

b. 1.00 mol **d.** 4.00 mol

موقع حلول كتبي

11. كم ذرة في 116.14 g من Ge؟
(الكتلة المولية = 72.64 g /mol).

a. 2.73×10^{25} ذرة.

b. 6.99×10^{25} ذرة.

c. 3.76×10^{23} ذرة.

d. 9.63×10^{23} ذرة.

12. ما كتلة جزيء واحد من ($BaSiF_6$) علمًا أنّ كتلته المولية = 279.415 g /mol.

a. 1.68×10^{26} g

b. 2.16×10^{21} g

c. 4.64×10^{-22} g

d. 6.02×10^{-23} g

موقع حلول كتبي

13. ما الكتلة المولية لأباتيت الفلور $Ca_5(PO_4)_3F$.

a. 314 g/mol

b. 344 g/mol

c. 442 g/mol

d. 504 g/mol

e. 524 g/mol

أسئلة الإجابات القصيرة

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن السؤال 14.

شحنات بعض الأيونات	
الأيون	الصيغة
الكبريتيد	S^{2-}
الكبريتيت	SO_3^{2-}
الكبريتات	SO_4^{2-}
ثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$
نحاس I	Cu^{+}
نحاس II	Cu^{2+}

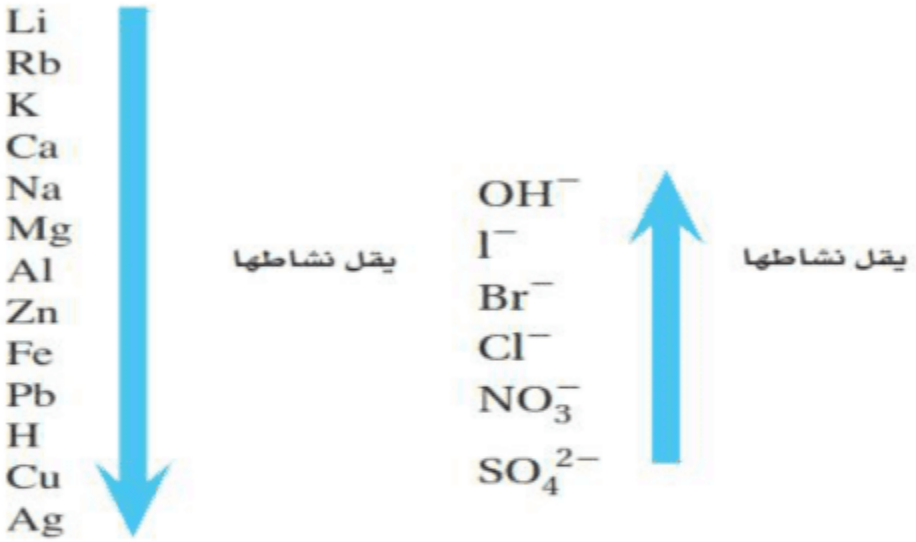
موقع حلول كتبي

14. كـم مركبًا يمكـن أن يتكوَّن من النحـاس والكبريت والأكسجين؟ اكتب أسماءَها وصيغها.

- مركب كبريتات النحاس ١ و صيغته الكيميائية Cu_2SO_4
- مركب كبريتات النحاس ١١ و صيغته الكيميائية $CuSO_4$
- مركب كبريتد النحاس ١١ و صيغته الكيميائية CuS
- مركب كبريتد النحاس ١ و صيغته الكيميائية Cu_2S
- مركب كبريتيت النحاس ١ و صيغته الكيميائية Cu_2SO_3
- مركب كبريتيت النحاس ١١ و صيغته الكيميائية $CuSO_3$
- مركب ثيوكبريتات النحاس ١ و صيغته الكيميائية $Cu_2S_2O_3$
- مركب ثيوكبريتات النحاس ١١ و صيغته الكيميائية CuS_2O_3

موقع حلول كتبي

استعن بالشكل أدناه للإجابة عن السؤال 15.



طُلب إليك تحديد ما إذا كانت عينة من الفلز تتكون من الخارصين، أو الرصاص، أو الليثيوم. ولديك المحاليل الآتيـة: كلوريد البوتاسـيوم KCl، كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ III، كلوريـد الحديـد $FeCl_3$ III، كلوريـد النحاس $CuCl_2$ (II).

موقع حلول كتبي

15. وضّح كيف تستخدم المحاليل في معرفة نوع الفلز الذي تتكون منه العينة؟

يمكن تحديد الأملاح من خلال تفاعلها مع محاليل كلوريد البوتاسيوم و كلوريد الألومنيوم و كلوريد الحديد و كلوريد النحاس .

- التعرف على فلز الليثيوم .

نجد أن عينة الليثيوم عندما تتفاعل مع المحاليل الأربعة تحل محل الفلز فيها و يحدث تفاعل احلال بسيط كما في التفاعل التالي :

$$KCl + Li \longrightarrow LiCl + K$$

$$AlCl_3 + 3Li \longrightarrow 3LiCl + Al$$

$$FeCl_3 + 3Li \longrightarrow 3LiCl + Fe$$

$$CuCl_2 + 2Li \longrightarrow 2LiCl + Cu$$

نتعرف على الليثيوم من خلاله تفاعله و أنه أنشط الفلزات و يحل محلها جميعا .

- التعرف على فلز الرصاص .

الرصاص هو أقل الفلزات الثلاثة نشاطًا و لا يتفاعل غير مع كلوريد النحاس فقط فلا يحل يحل محل الحديد ولا الألومنيوم و لا البوتاسيوم في محاليل أملاحهم .

موقع حلول كتبي

$KCl + Pb \longrightarrow KCl + Pb$ (لا تفاعل)

$AlCl_3 + Pb \longrightarrow AlCl_3 + Pb$ (لا تفاعل)

$FeCl_3 + Pb \longrightarrow FeCl_3 + Pb$ (لا تفاعل)

$CuCl_2 + Pb \longrightarrow PbCl_2 + Cu$ احلال الرصاص محل النحاس في محلول ملحه

- التعرف على الخارصين

بالتأكيد العينة المتبقية هي عينة الخارصين و يمكن التأكد منها من خلال التجارب الأتية فنجد أن الخارصين يتفاعل فقط مع كلوريد الحديد و كلوريد النحاس .

$KCl + Zn \longrightarrow KCl + Zn$ (لا تفاعل)

$AlCl_3 + Zn \longrightarrow AlCl_3 + Zn$ (لا تفاعل)

$FeCl_3 + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + Fe$

$CuCl_2 + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + Cu$

نجد أن الخارصين لا يحل محل البوتاسيوم و الألومنيوم في محاليل أملاحه و لكن يحل محل الحديد و النحاس فقط .

موقع حلول كتبي