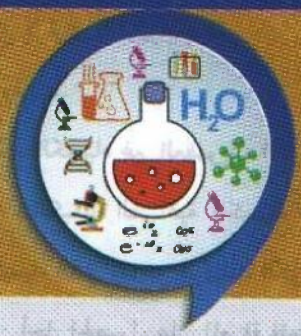
الكيمياء



م	الموضوع	الصفحة
١	علم الكيمياء	١١٤
٢	تركيب الذرة	١١٨
٣	نظرية الكم والذرة	١٢٠
٤	النموذج الميكانيكي للذرة	١٢٢
٥	الروابط الأيونية والتساهمية	١٢٦
٦	تسمية الجزيئات التساهمية وأشكال الجزيئات	١٢٨
٧	أنواع الروابط بين الجزيئات	١٣٠
٨	حساب المول والصيغة الأولية والجزيئية	١٣٢
٩	أنواع التفاعلات والحسابات المتعلقة بالمعادلة الكيميائية	١٣٤
١٠	طرق حساب التركيز ، الخواص الجامعة	١٣٦
١١	الغازات (خواص وقوانين)	١٣٨
١٢	الديناميكا الحرارية	١٤٠
١٣	سرعة التفاعل	١٤٢
١٤	الإتـــزان الكيميائـــي	١٤٤
١٥	الحموض والقواعد	١٤٦
١٦	الأكسدة والاختزال والخلايا الكهروكيميائية	١٥٠
١٧	الهيدروكربونات وأنواعها	١٥٢
١٨	مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها	١٥٤
١٩	تفاعلات المركبات العضوية	١٥٧
٢٠	المركبات العضوية الحيوية	١٦١
	إجابات قسم الكيمياء	١٦٣

١ علم الكيمياء

- ♦ تعريف الكيمياء : علم يدرس تركيب وبناء المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها.
- ♦ هدف دراسة الكيمياء : تفسير الأحداث التي لا ترى بالعين المجردة.
- ♦ المادة الكيميائية : مادة نقية لها تركيب محدد وثابت.
- ♦ أهم فروع علم الكيمياء : الكيمياء العضوية ، الكيمياء غير العضوية، الكيمياء الفيزيائية ، الكيمياء التحليلية ، الكيمياء الحيوية ، الكيمياء البيئية ، الكيمياء الصناعية ، كيمياء المبلمرات ، الكيمياء الذرية ، الكيمياء الحرارية .
- ♦ مثال الكيمياء العضوية: أحد فروع علم الكيمياء الذي يدرس مركبات الكربون بشكل عام.
- ♦ أنواع البحث العلمي : 1) بحث نظري : من أجل الحصول على المعرفة فقط. 2) بحث تطبيقي : من أجل حل مشكلة محددة.

أشكال المادة

- ♦ المادة : كل شيء يشغل حيزاً من الفراغ وله كتلة.
- ♦ العنصر : مادة نقية لا تتجزأ تتكون من نفس نوع الذرات.
- ♦ المخلوط: مزيج من مادتين أو أكثر دون اتحاد كيميائي.
- ♦ المخلوط غير المتجانس: تركيبه غير منتظم ومكوناته متمايزة.
- ♦ الكتلة : مقدار يبين كمية المادة في الجسم.
- ♦ المادة النقية : مادة كيميائية لها تركيب محدد وثابت.
- ♦ المركب : مادة نقية تنتج من اتحاد عنصرين أو أكثر كيميائيًا.
- ♦ المحلول : خليط متجانس يتكون من مذاب و مذيب.
- ♦ المخلوط المتجانس : تركيبه ثابت ، مكوناته غير متمايزة.
- ♦ الوزن : مقدار قوة جذب الأرض للجسم.
- ♦ ملاحظة: كتلة الجسم ثابتة لا تتغير بتغير المكان بينما يتغير وزن الجسم بتغير المكان.

مقارنة بين المركب و المخلوط :

	المركب	المخلوط
• طريقة اتحاد مكوناته	• تتحد مكوناته كيميائيًا.	• لا يحدث اتحاد كيميائي.
• خواص مكوناته.	• ينتج مواد جديدة مختلفة عن الأصلية	• تحافظ مكوناته على خواصها.
• نسب اتحاد مواده.	• تتحد المواد بنسب ثابتة.	• تتحد المواد بأي نسبة.
• طرق فصل مكوناته.	• تنفصل مكوناته بطريقة كيميائية.	• تنفصل مكوناته بطريقة فيزيائية.

طرق فصل المخاليط (طرق التنقية)

(طريقة التنقية)	مكونات الخليط	وصف الطريقة	المادة الناتجة
الترشيح	صلب غير ذائب + سائل	يمر الخليط خلال حاجز مسامي (ورق ترشيح)	صلبة
التقطير التجزيئي	(سائل + سائل) ذائبين	يتبخر السائل الأقل درجة غليان ويكثف أولاً.	السائل الأقل غليان
التبلور	صلب ذائب + سائل	تحضير محلول مشبع ثم تبريده.	بلورات صلبة نقية
الكروماتوجرافيا	مركبات حيوية. مواد ملونة (أصباغ)	انجذاب مكونات خليط لسطح مادة أخرى.	

- ♦ الحركة البراونية : حركة عشوائية لجسيمات المذاب في المخاليط الغروية السائلة.
- ♦ تأثير تندال : ظاهرة تشتت الضوء في المخاليط غير المتجانسة وهي الغروي والمعلق.
- ♦ الذائبية : أكبر كمية من المذاب يمكن اذابتها في 100 جرام من المذيب عند درجة حرارة محددة.

ذائبية المواد الصلبة في الماء تعتمد على :	ذائبية الغازات في الماء تعتمد على:
1- نوع المذاب و المذيب. 2- درجة الحرارة. (طردية غالبًا).	1- نوع المذاب و المذيب. 2- درجة الحرارة (عكسية). 3- ضغط الغاز فوق السائل (طردية).
المواد الصلبة النقية: - تتميز بثبات درجة انصهارها - وجود شوائب فيها يخفض درجة انصهارها	المواد السائلة النقية: - تتميز بثبات درجة غليانها - وجود شوائب فيها يزيد درجة غليانها
لذلك تستخدم درجة الانصهار للكشف عن نقاوة المادة الصلبة	لذلك تستخدم درجة الغليان للكشف عن نقاوة المادة السائلة

- ♦ المتغير المستقل : متغير يخطط لتغيره في التجربة (مثل: دراسة تغير درجة الحرارة وأثره على الذائبية).
- ♦ المتغير التابع : متغير يعتمد على المتغير المستقل (مثل: رفع درجة الحرارة يزيد من سرعة الذوبان).
- ♦ الضابط : المعيار الذي يُستخدم للمقارنة في التجارب .

خواص المادة

1) خواص فيزيائية: يمكن قياسها أو ملاحظتها دون تغير في التركيب. وتنقسم إلى:

أ) خواص مميزة (كمية) : تعتمد على كمية المادة الموجودة ، مثل: الحجم ، الكتلة ، الطول

ب) خواص غير مميزة(نوعية): لا تعتمد على كمية المادة الموجودة ، مثل: الكثافة ، درجتي الغليان والانصهار . .

2) خواص كيميائية: قدرة المادة على التحول لمادة جديدة مختلفة.

تغيرات المادة

- ♦ تغيرات فيزيائية: تحدث تغير على المظهر الخارجي دون تغير في التركيب. • مثل : تمزيق الأوراق ، تحولات المادة ، كسر الزجاج
- ♦ تغيرات كيميائية (تفاعل كيميائي): تحول المادة إلى مادة جديدة بخواص جديدة تختلف في المظهر والتركيب عن المادة الأصلية.
  - • مثل: الصدأ ، الأكسدة ، التعادل ، الاحتراق ، .....

الأدلة والبراهين على حدوث تفاعل

(1) ينتج مواد غازية أو صلبة أو سائلة. (2) ينتج روائح. (3) يحدث تغير في اللون. (4) تغيرات حرارية (في الطاقة)

(1) قانون حفظ الكتلة	(2) قانون النسب الثابتة	(3) قانون النسب المتضاعفة
الكتلة لا تفنى ولا تستحدث أثناء التفاعل كتلة المواد المتفاعلة = كتلة المواد الناتجة.	المركب يتكون دائمًا من العناصر نفسها بنسب كتلية ثابتة مهما اختلفت طرق تحضيره.	عند تكوين مركبات مختلفة من اتحاد العناصر نفسها فإن النسبة بين كتلة أحد العناصر التي تتحد مع كمية ثابتة من عنصر آخر في هذه المركبات هي نسبة عددية بسيطة وصحيحة.
مثال : $x + y = xy$ 16(g) + y = 48(g) يجب أن تكون كتلة (y) 32(g)	مثال : اتحاد أي كتلة من Mg مع أي كتلة من O_2 يعطي مركب صيغته MgO بنسبة (1:1)	مثال : CuCl $CuCl_2$ نسبة كتلة Cu(I) : كتلة Cu(II) 2:1

النسبة المئوية الكتلية للعنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر بالجرام}}{\text{كتلة المركب بالجرام}} \times 100$

كتلة عنصر في مركب = $\frac{\text{نسبة العنصر} \times \text{كتلة المركب}}{100}$

تدريبات (١)

(1) يصف علاقة أوجدها الله في الطبيعة :
(A) النظرية. (C) القانون العلمي.
(B) النموذج. (D) الفرضية.

(2) عبارة أو تفسير مؤقت قابل للاختبار :
(A) فرضية. (C) نموذج.
(B) قانون علمي. (D) نظرية.

(3) أحد فروع علم الكيمياء الذي يدرس مركبات الكربون بشكل عام.
(A) كيمياء حيوية. (C) كيمياء تحليلية.
(B) كيمياء صناعية. (D) كيمياء عضوية.

(4) أحد فروع علم الكيمياء الذي يستقصي مواد التغليف في البيئة.
(A) كيمياء حيوية. (C) كيمياء صناعية.
(B) كيمياء البيئة. (D) كيمياء فيزيائية.

(5) البحث الذي يهدف لحل مشكلة ما :
(A) بحث نظري. (C) بحث علمي.
(B) بحث تطبيقي. (D) بحث وصفي.

(6) أي مما يلي لا يعتبر جزء من الطريقة العلمية هو:
(A) إجراء القياسات. (C) تجارب.
(B) تحليل البيانات. (D) السلامة في المختبر.

(7) أي مما يلي يعتبر مقياس لكمية المادة.
(A) الحجم. (C) الكتلة.
(B) الوزن. (D) الكثافة.

(8) مادة نقية لا يمكن تحللها بطرق كيميائية :
(A) المركب. (C) المحلول.
(B) العنصر. (D) الخليط.

(9) أي القياسات التالية يعتمد على قوة الجاذبية الأرضية.
(A) الحجم. (C) الوزن.
(B) الكتلة. (D) درجة الحرارة.

(10) يعتبر مادة غير نقية ومكوناته متمايزة.
(A) المركب. (C) المحلول.
(B) العنصر. (D) الخليط غير المتجانس.

(11) أحد المواد التالية يعتبر خليط متجانس.
(A) الشاي. (C) سلك نحاس.
(B) الدم. (D) بيتزا.

(12) الذي لا يحتوي على نوعين او اكثر من الذرات هو:
(A) عنصر. (C) خليط متجانس.
(B) مركب. (D) خليط غير متجانس.

(13) يمكن اعتبار الهواء مخلوط وليس مركب بسبب أنه:
(A) يمكن تسخينه. (C) عديم اللون.
(B) قابل للانضغاط. (D) مكوناته متمايزة.

(14) تأثير تندال يختص بالمحاليل :
(A) المتجانسة. (C) المعلق.
(B) الغروية. (D) غير المتجانس.

(15) يمكن تصنيف المخاليط إلى متجانسة وغير متجانسة حسب :
(A) تنوع طرق فصل مكوناتها.
(B) اختلاف نسب مكوناتها.
(C) مقدرتها على تشتيت الضوء.
(D) سهولة فصلها.

(16) فيما يخص المركب $CaCl_2$ أي العبارات التالية ليست صحيحة:
(A) يمكن فصل Ca عن Cl_2 بطريقة كيميائية.
(B) نسبة Ca إلى Cl هي دائمًا (2:1) على التوالي.
(C) خواص Ca، Cl_2 تختلف عن خواص $CaCl_2$.
(D) يمكن الحصول على نفس المركب بنسبه 1:1.

(17) عند فصل خليط مكوّن من (ماء + رمل + سكر) يجب إجراء ما يلي على الترتيب :
(A) تبخير ، ترشيح. (C) تبخير.
(B) ترشيح ، تبخير، تكثيف (D) كروماتوجرافيا.

(18) يمكن فصل المركبات الحيوية المختلفة عن بعضها باستخدام طريقة .
(A) الترشيح. (C) الكروماتوجرافيا.
(B) البلورة. (D) التقطير.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

(19) في التقطير التجزيئي :

(A) يفصل سائل عن صلب.

(B) السائل الأقل درجة غليان يُفصل أولاً.

(C) السائل الأعلى درجة غليان يفصل أولاً.

(D) كثافة السائلين متساوية.

(21) عند إذابة كمية سكر في 100 جرام ماء ورفع درجة الحرارة فإن المتغير التابع هو :

(A) كتلة المذاب. (C) سرعة الذوبان.

(B) درجة الحرارة. (D) حجم المحلول.

(23) أحد الخواص التالية لا تعتبر خاصية فيزيائية :

(A) الفلزات لها بريق فلزي.

(B) يتفاعل الفلز مع الحمض.

(C) لون البروم أحمر.

(D) الزيت يطفو فوق الماء.

(25) أحد خواص السكر التالية ليست فيزيائية :

(A) لونه أبيض. (C) طعمه حلو.

(B) صلب. (D) يتحلل بالتسخين

(27) تغير ظاهري للمادة لا يفقدها خواصها (هويتها).

(A) خواص كيميائية. (C) تغير كيميائي.

(B) تغير فيزيائي. (D) خواص فيزيائية.

(29) عند تفاعل 12 جرام مغنيسيوم مع كمية كافية من الأكسجين ونتج 20 جرام من أكسيد المغنيسيوم ، فإنَّ نسبة الأكسجين :

(A) 60% (B) 40% (C) 32% (D) 4%

(31) ما القانون الذي نستخدمه لمقارنة CO مع CO_2 :

(A) حفظ الكتلة. (C) النسب المتضاعفة.

(B) النسب الثابتة. (D) حفظ الطاقة.

(32) عند تفاعل 100 ذرة هيدروجين مع 100 ذرة أكسجين يتكون عدد من جزيئات الماء يساوي :

(A) 50 جزيء. (C) 200 جزيء.

(B) 100جزيء (D) 10000جزيء.

(20) فصل سائلين ممتزجين متقاربين في درجة الغليان باستخدام.

(A) التقطير التجزيئي.

(B) الكروماتوجرافيا.

(C) البلورة.

(D) الترشيح.

(22) أكبر كمية من المذاب يمكن أذابتها في 100 جرام من المذيب عند حرارة محددة.

(A) الذائبية. (C) التركيز المولاري.

(B) التركيز المولالي. (D) عدد المولات .

(24) مادة في الحالة الغازية عند الظروف العادية، تكون درجة انصهارها وغليانها على التوالي :

(A) كلاهما اقل من حرارة الغرفة.

(B) اقل من حرارة الغرفة وأكثر من حرارة الغرفة.

(C) أعلى من حرارة الغرفة و أقل من حرارة الغرفة.

(D) كلاهما أعلى من حرارة الغرفة.

(26) تتحرك جسيمات الغاز:

(A) باتجاه الأعلى. (C) باتجاه الأفقي.

(B) باتجاه واحد. (D) في كافة الاتجاهات.

(28) أي حالات المادة تعتبر من الموائع.

(A) الصلبة. (C) السائلة.

(B) الغازية. (D) (B ، C).

(30) مركب كتلته 20 g مكوّن من الكربون و الهيدروجين ، إذا كانت نسبة الكربون فيه 75% فإنَّ كتلة الهيدروجين

(A) 15g (C) 75g

(B) 25g (D) 5g

(33) حسب التفاعل: الكتل مبينة أسفل العنصر والمركب

$$\underset{??}{x} + \underset{60(g)}{Cl_2} \longrightarrow \underset{80(g)}{x\,Cl_3}$$

فإنَّ نسبة العنصر (x) في المركب xCl_3 تساوي :

(A) 20 % (C) 25 %

(B) 35 % (D) 75 %.

علمًا بأن الكتلة الذرية للكلور Cl تساوي 35.45

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٢ تركيب الذرة

♠ الذرة : أصغر جزء من العنصر وتدخل في التفاعل الكيميائي دون أن تنقسم.

النظريات الحديثة للذرة:

(1) نموذج طومسون (مكتشف الإلكترون):

* – أشعه المهبط سالبة الشحنة سماها إلكترونات. * – استطاع تحديد نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته.
* – ينص نموذج طومسون أن الذرة كروية موجبه مغموس بها إلكترونات سالبة وأنها متعادلة الشحنة.

(2) نموذج رذرفورد: مكتشف البروتونات والنواة.

* – معظم أشعة ألفا تمر خلال صفيحة الذهب. ⇐ معظم حجم الذرة فراغ.
* – ارتداد عدد قليل من جسيمات ألفا. ⇐ اصطدامها بجسيم صغير جدًا تتركز فيه كتله الذرة سمي (بالنواه).
* – انحراف عدد قليل من جسيمات ألفا. ⇐ لأن ألفا موجبة تنحرف (تتنافر) عن النواه الموجبة.

تركيب الذرة : (1) نواة موجبة: (مركز الذرة) تتركز فيها كتلة الذرة ؛ تحتوي على: (بروتونات موجبة ؛ نيوترونات متعادلة)
(2) الإلكترونات: تدور حول النواة في مستويات محددة الطاقة .

	البروتونات	النيوترونات	الإلكترونات
الرمز	P	n	e
الشحنة النسبية	+1	zero	−1

العناصر :جسيمات تتكون من نفس النوع من الذرات ؛ تدخل التفاعلات الكيميائية دون أن تنقسم.

* – لكل عنصر رمز خاص به : يتكون من حرف (كبير) أو حرفين (الأول كبير و الثاني صغير).
* – رمز العنصر يحيط به عدة أرقام تعبر عن مكونات ذراته ،أهمها:

♦ العدد الذري = عدد البروتونات. ♦ العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.
♦ عدد النيوترونات = العدد الكتلي – عدد البروتونات.

❖ في الذرة المتعادلة : (عدد البروتونات = عدد الإلكترونات). في الأيون الموجب : (عدد البروتونات > عدد الإلكترونات).
❖ في الأيون السالب : (عدد البروتونات < عدد الإلكترونات).

النظائر : ذرات نفس العنصر ، لها نفس العدد الذري و تختلف بالعدد الكتلي بسبب اختلاف عدد النيوترونات مثل :
(${}_{17}Cl^{37}$ ، ${}_{17}Cl^{35}$) ، (${}_{6}C^{12}$ ، ${}_{6}C^{14}$)

الأنوية غير المستقرة و التحلل الاشعاعي.

❖ – الذرة غير المستقرة تصدر عنها إشعاعات ألفا ، بيتا ، جاما ، فيما يُسمى بالنشاط الإشعاعي حتى تصل إلى حالة الاستقرار.
❖ – النشاط الإشعاعي : إصدار بعض العناصر إشعاعات مثل: (ألفا ∝) ، (بيتا β) ، (جاما γ)
❖ – التفاعل النووي : تفاعل يؤدي إلى تغير نواه الذرة مما يغير هوية ذرات العناصر المتفاعلة (المشعة)
❖ – التحلل الإشعاعي : تحلل ذرات غير مستقرة إشعاعيًا ، وتحولها إلى ذرات مستقرة عند فقدها طاقة بشكل تلقائي.
❖ – المعادلة النووية : تصف التحلل الإشعاعي لذرات العناصر غير المستقرة.(المشعة)
❖ – يكون فيها مجموع الأعداد الكتلية على طرفي التفاعل متساوي ومجموع الأعداد الذرية على طرفي التفاعل متساوي.

أمثلة: ${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}\beta$ ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}\alpha$

مقارنة بين الإشعاعات الذرية

الاسم والرمز	∝ الفا	β بيتا أو e^-	γ جاما
الكتلة (a.m.u)	4 (تساوي كتلة $_2^4He^{+2}$)	$\frac{1}{1840}$ من كتله البروتون	عديمة الكتلة
الشحنة	+2	−1	صفر
الطاقة	منخفضه	متوسطة	كبيرة جداً

تدريبات (٢)

(1) أول من اعتقد بوجود الذرات بناءً على تجارب عملية.
(A) دالتون. (C) رذرفورد.
(B) ديمقريطيس. (D) شادويك.

(2) أشعة المهبط هي جسيمات تمثل.
(A) بروتونات موجبة. (C) نيوترونات.
(B) ذرات متأينة. (D) إلكترونات سالبة.

(3) جسيمات ألفا تساوي في كتلتها :
(A) ذرة هيليوم تحمل شحنتين سالبتين.
(B) أربع إلكترونات.
(C) ذرة هيليوم تحمل شحنتين موجبتين.
(D) ذرة هيدروجين تحمل شحنه موجبة.

(4) نفاذ معظم أشعة ألفا في تجربة رذرفورد يدل على أن.
(A) النواه في مركز الذرة. (C) النواة موجبة.
(B) معظم الذرة فراغ. (D) الذرة متعادلة.

(5) جسيمات ألفا تحمل شحنة :
(A) +1 (B) +2 (C) −1 (D) −2

(6) تتركز معظم كتله الذرة في:
(A) الفراغ المحيط بها. (C) البروتونات.
(B) النواة. (D) النيوترونات.

(7) جسيم في الذرة ليس له شحنة.
(A) البروتون. (C) الإلكترون.
(B) النيوترون. (D) النواة.

(8) أشعة المهبط تنجذب نحو المجال المغناطيسي:
(A) السالب. (C) المتعادل.
(B) الموجب. (D) المتعاكس.

(9) الصحيح فيما يخص النظائر، أنها تختلف بـ:
(A) عدد الإلكترونات. (C) العدد الذري.
(B) عدد البروتونات. (D) عدد النيوترونات.

(10) عند إضافة بروتون إلى ذرة عنصر ما يتكون.
(A) عنصر جديد. (C) أيون سالب.
(B) نظير للعنصر. (D) يبقى العنصر كما هو.

(11) نظائر العنصر متشابة بـ:
(A) العدد الكتلي. (C) الخواص الكيميائية.
(B) عدد النيوترونات. (D) الخواص الفيزيائية.

(12) عندما يشع العنصر $_{93}^{237}Np$ جسيم ألفا ، وجسيم بيتا ، وإشعاع جاما فإنه يتكون العنصر.
(A) $_{93}^{241}Np$ (B) $_{92}^{233}U$ (C) $_{90}^{233}Th$ (D) $_{92}^{241}U$

(13) الجسيم المنبعث في التفاعل الافتراضي التالي هو:
$$_6^{14}x \rightarrow {}_7^{14}y + \cdots$$
(A) الفا. (B) بيتا. (C) جاما. (D) نيوترون.

(14) الأشعه التي تحمل أكبر مقداراً من الطاقة هي.
(A) ألفا. (B) جاما. (C) بيتا. (D) المهبط.

(15) الأشعة التي تنجذب نحو صفيحة سالبة الشحنة هي:
(A) أشعة X (B) جاما. (C) ألفا. (D) بيتا.

(16) تكون نواة الذرة غير المستقرة عندما يكون.
(A) عدد البروتونات = عدد النيوترونات.
(B) عدد البروتونات = عدد الإلكترونات.
(C) نسبة p: نسبة n هي (1 : 1.5)
(D) نسبة n : نسبة p هي (1 : 1)

(17) في التفاعل النووي.
(A) تحافظ العناصر على هويتها.
(B) لا تحافظ العناصر على هويتها.
(C) أنوية العناصر لا تتغير.
(D) يحدث اتحاد كيميائي.

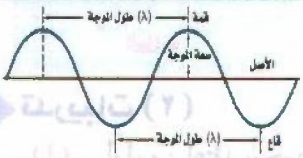
حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٣ نظرية الكم والذرة

❖ – اعتبرت أنّ للإلكترون خاصية مزدوجة (مادية ، موجية). للإلكترونات خواص موجية تشبه خواص الضوء.

❖ – الضوء : إشعاع كهرومغناطيسي له طبيعة موجية ومادية.

❖ – الإشعاع الكهرومغناطيسي : شكل من أشكال الطاقة الذي سلك السلوك الموجي في أثناء انتقاله في الفضاء.



❖ – طول الموجة (λ) : أقصر مسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين ورمزها لمدا (λ).

❖ – سعة الموجة : مقدار ارتفاع القمه أو انخفاض القاع عن خط الأصل.

$$\upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

❖ – التردد (υ) : عدد الموجات التي تعبر نقطة محددة خلال ثانية.

♦ الكم : أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكسبها أو تفقدها الذرة.

♦ ظاهرة التأثير الكهروضوئي : انبعاث إلكترونات من سطح الفلز عند تعرضه لشعاع ضوئي بتردد مناسب.

♦ الفوتون : جسيم لا كتلة له يحمل كمًا من الطاقة.

♦ الطيف الخطي : الطيف الناتج عن أطوال موجية محددة خطوطه ملونة متباعدة.

* – لكل عنصر طيف خطي خاص به ينتج عن تحلل الضوء الناتج عن ذراته المثارة.

♦ حالة الاستقرار : تكون فيها إلكترونات الذرة في أدنى مستوى طاقه.

♦ الذرة المثارة : عند إعطاء الإلكترون مقدار من الطاقة ينتقل إلى مستوى طاقة أعلى سُميّ (طيف امتصاص).

♦ طيف الانبعاث : عند عودة الإلكترون الى حاله الاستقرار (من مستوى طاقه أعلى إلى مستوى طاقة أقل) يطلق قدرًا من الطاقة يساوي الفرق بين طاقتي المستوين.

طاقة الفوتون بوحدة الجول ← $E_{photon} = h\upsilon$ ← التردد $Hz, (s^{-1})$

ثابت بلانك وقيمته 6.6×10^{-34} جول .ثانية

$E_{photon} = h\frac{c}{\lambda}$

$\Delta E_{pb} = E_{\text{نهائي}} - E_{\text{ابتدائي}}$

علاقة E مع التردد طردية بينما علاقتها مع الطول الموجي عكسية

كلما زاد فرق المستويات زاد فرق الطاقة ⇐ زادت طاقة الموجة المنبعثة فيزداد تردد الموجة ويقل طولها.

نظرية بور:

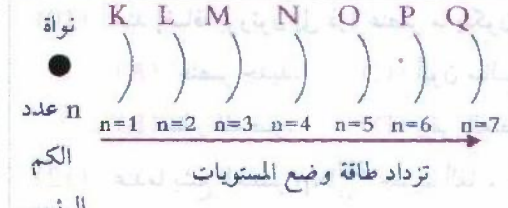
(1) درس بور طيف ذرة الهيدروجين.

(2) تدور الإلكترونات في مستويات محددة الطاقة.

(3) فرق الطاقة بين المستويات (n) يزداد من أعلى لأسفل.

(4) المستويات الرئيسية حول النواة من (n=1) إلى (n=7)

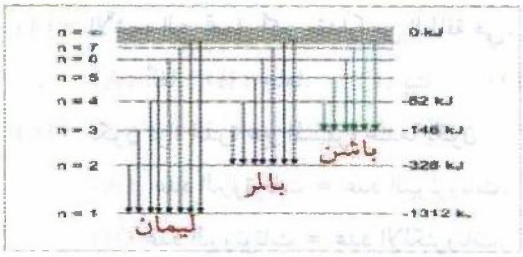
(5) عدد الإلكترونات التي يتشبع بها المستوى يساوي $2n^2$



* سعة مستويات الطاقة الرئيسية كما يلي: الأول لـ 2e ، الثاني لـ 8 e ، الثالث لـ 18 e ، الرابع لـ 32 e .

(6) أسماء السلاسل الضوئية.

الاسم	المستويات	لون الضوء
ليمان	من المستويات العليا إلى n=1	U.V فوق بنفسجية
بالمر	من المستويات العليا إلى n=2	مرئي
باشن	من المستويات العليا إلى n=3	I.R تحت الحمراء



(7) يمكن حساب طول الموجة من فرق طاقتي المستويين اللذين انتقل بينهما الإلكترون $\frac{1}{\lambda} = 1.09678 \times 10^7 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2}\right)$

تدريبات (٣)

(1) الإشعاع الإلكترومغناطيسي ينتقل في الفضاء بسرعة ..... m/s.

(A) 186000 (C) 3.0×10^{8}

(B) 125 (D) تعتمد على طول الموجه.

(2) موجة طولها 6.0 متر ، يكون ترددها بوحدة ميغاهيرتز MHz.

(A) 500 (C) 50

(B) 200 (D) 20

(3) أقصر مسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين:

(A) طول الموجة. (C) سعة الموجة.

(B) التردد. (D) سرعة الموجة.

(4) يوجد علاقه طردية بين تردد الموجة مع.

(A) طولها. (C) طاقتها.

(B) سعتها. (D) سرعتها.

(5) الموجات الضوئية تتساوي في:

(A) ترددها. (C) سرعتها.

(B) طاقتها. (D) طولها.

(6) الضوء المرئي يكون محصورا بين.

(A) بنفسجي و أحمر.

(B) فوق بنفسجي و تحت الحمراء.

(C) تحت الحمراء و الراديو.

(D) فوق البنفسجية و الميكروويف.

(7) الأشعة الأعلى تردد ذات الطول الموجي بوحدة المتر.

(A) 2 (B) 20 (C) 200 (D) 2000

(8) جسيم عديم الكتلة ويحمل كمًا من الطاقة.

(A) الفوتون. (C) النيوترون.

(B) البروتون. (D) الإلكترون.

(9) أي الحالات التي تنتقل فيها الإلكترونات يكون طول الموجه اقصر ما يمكن.

(A) $n=6 \rightarrow n=1$. (C) $n=5 \rightarrow n=3$.

(B) $n=4 \rightarrow n=2$. (D) $n=4 \rightarrow n=1$.

(10) الطول الموجي للموجة الأعلى طاقة فيما يلي:

(A) 200 nm. (C) 200 km.

(B) 200 mm. (D) 200 m.

(11) حاصل ضرب الطول الموجي و التردد هو:

(A) سعة الموجة. (C) سرعة الموجة.

(B) طاقة الموجة. (D) لا شيء مما ذكر.

(12) عند انتقال الإلكترون من مستوى طاقه عالي إلى المستوى الثاني تصدر الذرة سلسلة ضوئية تسمى:

(A) ليمان. (C) بالمر.

(B) باشن. (D) بور.

(13) عند انتقال إلكترون من مستوى طاقه أقل إلى مستوى طاقه أعلى يتكون.

(A) طيف انبعاث. (C) طيف منفصل.

(B) طيف متصل. (D) طيف امتصاص.

(14) المستوى الرئيسي الأعلى الطاقة له قيمه عدد كم رئيسي تساوي.

(A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 1

(15) عند عودة الإلكترون في ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة العليا الى المستوى... نحصل على سلسلة ليمان

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

(16) في سلسلة باشن يعود الالكترون من ما لانهاية إلى المستوى n

(A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 1

(17) طاقة وضع الإلكترون تكون أكبر ما يمكن في المستوى

(A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 1

(18) عدد الإلكترونات المحيطة بالأيون F^{-1}، يساوي.

(A) 9 (C) 10

(B) 19 (D) 1

(19) عدد البروتونات الموجودة في الأيون $^{41}_{20}Ca^{+2}$:

(A) 2 (C) 21

(B) 18 (D) 20

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٤ النموذج الميكانيكي للذرة

❖ – مبدأ هايزنبرج للشك: من المستحيل تحديد سرعة ومكان الإلكترون في الوقت نفسه بدقة.

❖ – السحابة الإلكترونية (المجال الذري) : المنطقة المحيطة بالنواة والتي يحتمل وجود الإلكترون فيها بكل الاتجاهات.

❖ – أعداد الكم الأربعة : تحدد حجم وشكل وطاقة المجال الموجود فيه الإلكترون وهي:

عدد الكم	الأهمية (الخاصية)	القيمة والشكل
الرئيسي n	تحديد حجم وطاقة المجال الموجود فيه الإلكترون	من n=1 إلى n= 7
الثانوي ℓ	يحدد نوع وشكل المستوى الثانوي الموجود فيه الإلكترون	من (صفر) إلى (n−1)
المغناطيسي m_ℓ	يحدد عدد المجالات الفرعية في المستوى الثانوي	$-\ell$, 0 , ℓ
الدوراني ms	يحدد اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه	$\pm\frac{1}{2}$
المستويات الفرعية	عدد المستويات الفرعية: s=1 , p=3 , d=5 , f=7 ؛ سعتها القصوى: 2e , 6e , 10e , 14e	مبدأ باولي : عدد الإلكترونات في المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين.

الثانوي ℓ:

قيمة ℓ	0	1	2	3
المستوى الثانوي	s	p	d	f

القيمة والشكل:

شكل s	كروي	
شكل p	أجراس صماء	

❖ – التوزيع الإلكتروني: هو ترتيب للإلكترونات في الذرات ، والذي يعتمد على الوضع الأكثر استقراراً والأقل طاقة.

❖ – مبدأ أوفباو (البناء التصاعدي) : الإلكترونات عند ملئها للمستويات الفرعية تشغل المستوى الأقل طاقة أولاً.

❖ – قاعدة هُند : تتوزع الإلكترونات في المستويات الفرعية المتساوية الطاقة بحيث تحافظ على أن يكون لها نفس اتجاه الدوران قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران المعاكس المستويات نفسها.

❖ – إلكترونات التكافؤ : إلكترونات المستوى الخارجي للذرة (مستوى التكافؤ).

❖ – إلكترونات لب الذرة : هي الإلكترونات الموجودة تحت مستوى التكافؤ.

طرق التوزيع الإلكتروني:

1) – الترميز الإلكتروني: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2$

2) – الطريقة المختصر باستخدام الغاز الخامل: حيث يتم استبدال إلكترونات لب الذرة بالغاز الخامل المناسب حسب عدده الذري.

$_{54}Xe$, $_{36}Kr$, $_{18}Ar$, $_{10}Ne$, $_{2}He$

3) – ترميز لويس: حيث تكتب إلكترونات المستوى الخارجي (إلكترونات التكافؤ على شكل نقاط حول رمز العنصر)

❖ – ملاحظة: إذا كان التوزيع الإلكتروني ينتهي بـ d^4 $(n-1)$ ns^2 أو d^9 $(n-1)$ ns^2 فإنّ إلكترون من المستوى الفرعي (s) ينتقل إلى المستوى الفرعي (d) ليصبح التوزيع (s^1 , d^5) أو (s^1 , d^{10}) بحيث تصبح المستويات الفرعية ممتلئة أو نصف ممتلئة بالإلكترونات وهذه الحالة تحقق وضع أكثر استقراراً

❖ أمثلة(عناصر شاذة): $_{29}Cu$: $[Ar]4s^1\ 3d^{10}$ ؛ $_{24}Cr$ $[Ar]\ 4s^1 3d^5$

علاقة التوزيع الإلكتروني بالجدول الدوري:

❖ – الجدول الدوري: يضم ترتيب العناصر حسب تزايد أعدادها الذرية من اليسار إلى اليمين.

❖ – يتكون الجدول الدوري من سبع دورات (صفوف أفقية) و18 مجموعة رأسية (أعمدة)

❖ رقم المجموعة: يساوي مجموع إلكترونات المستوى الأخير ؛ رقم الدورة: يساوي عدد المستويات الرئيسية n حول النواة.

تحديد نوع العنصر

1) – الفلزات القلوية: عناصر المجموعة الأولى تركيبها الإلكتروني ينتهي بـ ns^1 .

2) – الفلزات القلوية الأرضية: عناصر المجموعة الثانية تركيبها الإلكتروني ينتهي بـ ns^2 .

4) – العناصر الانتقالية: التي ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي d أو f .

3) – الهالوجينات : عناصر المجموعة 17 تركيبها الإلكتروني ينتهي بـ $ns^2\ np^5$. وتشمل ($_{85}At$, $_{53}I$, $_{35}Br$, $_{17}Cl$, $_{9}F$)

5) – الغازات الخاملة: عناصر المجموعة 18 ينتهي توزيعها الإلكتروني بالمستوى الفرعي np^6 ما عدا الهيليوم ينتهي $2s^2$

❖ – قاعدة الثمانية: أن تحتوي ذرة العنصر على (8) إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير (حالة استقرار) ولا تشمل الهيدروجين.

❖ – أيون العنصر: ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر ، لذلك تحمل شحنات (أعداد أكسدة) موجبة أو سالبة وهي:

	أيون العنصر الموجب	أيون العنصر السالب
تكونه	ذرة فلز فقدت إلكترون أو أكثر	ذرة لا فلز اكتسبت إلكترون أو أكثر

تدرج الخواص في الجدول الدوري:

❖ – الحجم الذري: يعتمد قيمة الحجم الذري على (1) قيمة عدد الكم الرئيسي n (طردي). (2) شحنة النواة (عكسية).

❖ – نصف قطر الذرة : نصف المسافة بين نواتين متماثلتين مرتبطتين متجاورتين في الترتيب البلوري للعنصر.

❖ – شحنة النواة الفعالة: هي مقدار الشحنة الموجبة التي تجذب فيها النواة إلكترونات المستوى الأخير

قيمة شحنة النواة الفعالة = عدد البروتونات – إلكترونات لب الذرة

❖ – جهد التأين : أقل طاقة لازمة لنزع الإلكترون الأبعد عن النواة . قد يكون للعنصر الواحد أكثر من جهد تأين

❖ – الكهروسالبية: قابلية الذرة لجذب الزوج الإلكتروني الرابط في الرابطة التساهمية. وتعتمد على قيمة :

(1) عدد الكم الرئيسي (n) علاقة عكسية. (2) شحنة النواة الفعالة (طردية)

❖ – حجم الأيون الموجب : أصغر حجمًا من ذرته المتعادلة $Na > Na^+$

❖ – حجم الأيون السالب: أكبر حجمًا من ذرته المتعادلة $F < F^-$

❖ –عند مقارنة الأيونات الموجبة المحتوية على نفس العدد من الإلكترونات يتناقص الحجم بزيادة الشحنة الموجبة $_{11}Na^+ > _{12}Mg^{2+}$

❖ – عند مقارنة الأيونات السالبة المختلفة والمحتوية على نفس عدد الإلكترونات يزداد الحجم بزيادة الشحنة السالبة $_{17}Cl^- < _{16}S^{2-}$

تدريبات (٤)

(1) الذي يعبر عن طاقة المستوى هو عدد الكم:
(A) الثانوي. (C) المغناطيسي.
(B) الرئيسي. (D) الدوراني.

(2) عدد الكم الثانوي (ℓ) يعبر عن:
(A) شكل المستوى الثانوي. (C) طاقة المستوى.
(B) عدد المستويات الفرعية. (D) دوران الإلكترون.

(3) سعة المجال الرئيسي M تساوي ..... إلكترونات.
(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 32

(4) عدد المستويات الفرعية في المستوى الثانوي d يساوي.
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7

(5) السعة القصوى للمستوى الثانوي 3d من الإلكترونات:
(A) 2 (B) 9 (C) 10 (D) 14

(6) السعة القصوى للمستوى الثانوي 4f من الإلكترونات:
(A) 2 (B) 9 (C) 10 (D) 14

(7) المستوى الرئيسي الرابع يستوعب ..... إلكترون.
(A) 2 (B) 8 (C) 18 (D) 32

(8) المستوى الثانوي ذو القيم ($n=3$, $\ell=1$) هو ..
(A) 3s (B) 3p (C) 3d (D) 4f

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

(9) سعة المستوى الثانوي 3p من الإلكترونات تساوي.

(A) 10 (B) 14 (C) 6 (D) 2

(11) المستوى الثانوي الأبعد عن النواة عند كتابة التوزيع الإلكتروني هو:

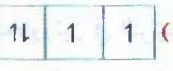
(A) 3d (B) 3s (C) 3p (D) 4p

(13) عدد الإلكترونات في المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين هو مبدأ العالم:

(A) هايزنبرج (B) أوفباو (C) هُند. (D) باولي

(15) أحد التوزيعات التالية يتفق مع قاعدة هُند للمستوى الثانوي $3d^4$

(A)

(B) 

(C)

(D)

(17) أحد مما يلي غير صحيح فيما يخص المستوى الثانوي 4f

(A) أكبر طاقة من 4d

(B) يتسع (14) إلكترون.

(C) عدد المستويات الفرعية فيه (7)

(D) يوجد في كافة المستويات الرئيسية حول النواة.

(19) عدد الكترونات إلتكافؤ في ذرة الكلور $_{17}Cl$ هو:

(A) 5 (B) 3 (C) 17 (D) 7

(21) التوزيع الإلكتروني لذرة النحاس $_{29}Cu$ هو:

(A) $[Ne]3s^2\ 3d^9$ (C) $[Ar]4s^1\ 3d^{10}$

(B) $[Ar]4s^2\ 3d^9$ (D) $[Kr]3s^2\ 3d^{10}$

(23) العنصر $_{28}Ni$ يعتبر:

(A) فلز قلوي. (C) فلز انتقالي.

(B) فلز قلوي أرضي. (D) فلز انتقالي داخلي.

(25) عنصر في الدورة السادسة قد يحتوي توزيعه الإلكتروني على المستويات الفرعية.

(A) d , f فقط. (C) s , p , d , f

(B) s , p فقط. (D) s , d فقط.

(10) أي المستويات الثانوية التالية غير موجود في أي ذرة:

(A) 3s (B) 3p (C) 3d (D) 3f

(12) المستوى الثانوي الذي يُملأ بالإلكترونات أولاً عند كتابة التوزيع الإلكتروني هو:

(A) 4d (B) 4f (C) 5p (D) 4p

(14) تختلف طاقة المجال الثانوي 4s عن طاقة المستوى الثانوي 3d بأن طاقة 4s تكون:

(A) أقل (B) أكبر (C) مساوية. (D) مجهولة.

(16) عدد الكم الذي يحدد اتجاه دوران الإلكترون حول نفسه هو:

(A) الرئيسي. (C) المغزلي.

(B) الثانوي. (D) المغناطيسي.

(18) المستويات الفرعية في المستوى الثانوي الواحد تتشابه في أنها:

(A) تختلف في الطاقة.

(B) لها نفس الاتجاه الفراغي.

(C) تتساوى في الطاقة.

(D) تتسع لأكثر من إلكترونين

(20) عدد الإلكترونات المفردة في ذرة الحديد $_{26}Fe$ يساوي:

(A) 4 (B) 6 (C) 2 (D) 8

(22) التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر الكروم $_{24}Cr$ هو:

(A) $[Ne]3s^1\ 3d^5$ (C) $[Ar]3s^2\ 3d^4$

(B) $[Ar]4s^1\ 3d^5$ (D) $[Kr]3s^1\ 3d^5$

(24) الاسم الذي يطلق على عناصر المجموعة الأولى.

(A) القلويات. (C) القلويات الأرضية.

(B) الهالوجينات. (D) الانتقالية.

(26) الدورة الثالثة في الجدول الدوري يمثلها المستوى الرئيسي في تركيب الذرة:

(A) K (C) M

(B) L (D) N

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

(27) ينتهي التوزيع الإلكتروني للغازات الخاملة عدا الهيليوم بالمستويات الفرعية التالية:

(A) s^2 , d^{10} (C) s^2 , p^6

(B) d^{10} , f^{14} (D) s^2 , p^5

(29) عنصر في الدورة الرابعة والمجموعة (17) يكون فيه:

(A) عدد النيترونات يساوي 35.

(B) المستوى الأخير ممتلئ.

(C) مجموع إلكترونات الذرة يساوي 17

(D) عدد البروتونات يساوي (35)

(31) أي مما يلي صحيح فيما يخص الهالوجينات.

(A) ينتهي توزيعها بالمستويات $ns^2\ np^7$

(B) لافلزات ما عدا اليود لأنه صلب.

(C) تقع في المجموعة 18

(D) جزيئاتها ثنائية الذرة.

(33) العنصر الذي له أكبر قيمة جهد تأين ثاني هو:

(A) $_{13}Al$ (B) $_{12}Mg$ (C) $_{11}Na$ (D) $_{19}K$

(35) التوزيع الإلكتروني لأيون $_{20}Ca^{2+}$ يشبه توزيع:

(A) [Ne] (B) [Ar] (C) [Xe] (D) [Kr]

(37) عندما تفقد ذرة العنصر إلكترونات في التفاعل الكيميائي.

(A) تكون لا فلز. (C) تكون أيون موجب

(B) تصبح غاز خامل. (D) تفقد بروتونات.

(39) بزيادة العدد الذري عبر الدورة الواحدة

(A) يزداد الحجم الذري. (C) يزداد جهد التأين.

(B) يقل جهد التأين. (D) تقل الكهروسالبية

(41) إذا كان لديك العنصرين $_{17}Y$, $_{12}X$ أي التالي صحيح

(A) (X) أصغر حجمًا من Y

(B) (X) فلز و Y لافلز.

(C) (Y) يكون عدد تأكسده موجب.

(D) (Y) فلز انتقالي بينما X من الهالوجينات.

(43) الجسيم الأكبر حجمًا فيما يلي :

(A) $_{19}K$ (C) $_{19}K^+$

(B) $_{20}Ca$ (D) $_{20}Ca^{2+}$

(28) عنصر انتقالي رئيسي يكون مستواه الأخير ينتهي بالمستويات الفرعية.

(A) ns(n−1)f (C) ns nd

(B) ns (n−1)d (D) ns np

(30) نزولاً في المجموعات يزداد نصف قطر الذرة بسبب:

(A) زيادة عدد المستويات الرئيسية.

(B) زيادة جذب النواة للإلكترونات.

(C) زيادة جذب النواة للبروتونات.

(D) زيادة شحنة النواة.

(32) عناصر المجموعة الواحدة.

(A) تتشابه في الخواص الفيزيائية.

(B) تتشابه في الخواص الكيميائية.

(C) توجد دائمًا منفردة في الطبيعة.

(D) يكون لها نفس قيمة عدد الكم الرئيسي.

(34) عدد أكسدة العناصر القلوية الأرضية في مركباتها هو:

(A) +3 (B) +1 (C) +2 (D) −2

(36) عدد الإلكترونات المحيطة بالأيون $_{15}P^{3-}$ يساوي:

(A) 34 (B) 18 (C) 12 (D) 28

(38) التوزيع الإلكتروني لأيون العنصر $_{26}Fe^{+3}$ هو:

(A) $[Ar]4s^2\ 3d^2$ (C) $[Ar]\ 3d^4$

(B) $[Ar]4s^1\ 3d^4$ (D) $[Ar]\ 3d^5$

(40) نزولاً لأسفل في المجموعة الرأسية في الجدول الدوري.

(A) يزداد الحجم الذري. (C) يزداد جهد التأين.

(B) تقل نشاطية الفلز. (D) تزداد الكهروسالبية.

(42) فيما يخص الغازات الخاملة.

(A) أكثر عناصر دورتها جهد تأين.

(B) ذات كهروسالبية مرتفعة.

(C) نشيطة كيميائيًا.

(D) جهد تأينها منخفض.

(44) العنصر الأكثر قيمة جهد تأين أول.

(A) $_{12}Mg$ (C) $_{18}Ar$

(B) $_{17}Cl$ (D) $_{10}Ne$

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٥ الروابط الأيونية والتساهمية

♦ أيونية: تجاذب كهروستاتيكي بين (فلز مع لافلز) أو (أيون موجب مع أيون سالب) وينتج مركب أيوني.

♦ فلزية: تجاذب بين أيونات ذرات الفلز وبحر الإلكترونات المحيط بها.

♦ تساهمية: قوة تجاذب بين أنوية الذرات التي تميل لكسب الإلكترونات (لافلز + لافلز) وينتج جزيئات.

تنبيه هام: عدد الروابط التي يكونها العنصر يساوي عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها أو تشارك بها الذرة.

❖ – طاقة الرابطة: الطاقة اللازمة لكسر الرابطة أو الناتجة عن تكونها.

حيث أنَّ : تكوين الروابط يعطي طاقة (طارد للحرارة) ؛ تكسير الروابط يحتاج لطاقة (ماص للحرارة).

♦ طاقة الرابط تعتمد على: (1) طول الرابطة (علاقة عكسية) (2) رتبة الرابطة (علاقة طردية)

الرابطة الأحادية C–C أقل طاقة من الرابطة الثنائية C=C وهي أقل طاقة من الرابطة C ≡ C (بسبب زيادة رتبة الرابطة)

طول الرابطة التساهمية في الهالوجينات يزداد من أعلى إلى أسفل بسبب زيادة الحجم الذري فتتناقص طاقتها

❖ – أنواع الروابط التساهمية من حيث تداخل المستويات :

(1) رابطة سيجما (δ) : تتداخل بالرأس وهي قوية وصعبة الكسر.

(2) رابطة باي (π) : تتداخل المستويات جانبيًا وهي ضعيفة وسهلة الكسر.

❖ – الرابطة التساهمية التناسقية : الرابطة التساهمية التي تقدم فيها إحدى الذرات زوجًا من الإلكترونات لذرة أخرى أو أيون بحاجة إلى زوج الإلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار.:

(1) الهيدرونيوم: $H_2O + H^+ \longrightarrow H_3O^+$ (2) الأمونيوم: $NH_3 + H^+ \longrightarrow NH_4^+$

تدريبات(5)

(1) نوع الترابط بين العنصرين الافتراضيين $_{11}Y$ ، $_{8}X$ هو:

(A) تساهمي. (C) فلزي.

(B) أيوني. (D) هيدروجيني.

(2) تمتاز محاليلها أو مصاهيرها بالتوصيل للتيار الكهربائي.

(A) المركبات الأيونية. (C) الجزيئات التساهمية.

(B) الفلزات. (D) المواد الصلبة.

(3) رابطة تتكون عندما تتشارك ذرة لافلز مع ذرة لافلز آخر بإلكترون أو أكثر.

(A) تساهمية. (C) فلزية.

(B) أيونية. (D) هيدروجينية.

(4) قوى ترابط بين جزيئات غير قطبية تُسمى:

(A) هيدروجينية. (C) لندن.

(B) ثنائية القطب. (D) تساهمية.

(5) أحد الخواص التالية خاصة بالفلزات .

(A) هشة سهلة الكسر.

(B) تتأين بالماء.

(C) في حرارة الغرفة دائمًا صلبة.

(D) تكوّن رابطة أيونية مع اللافلزات.

(6) الصفة التي تشترك فيها الفلزات والمركبات الأيونية.

(A) محاليلها موصلة للتيار الكهربائي.

(B) موصلة للتيار الكهربائي في الحالة الصلبة.

(C) بلوراتها شبكية ثلاثية الأبعاد.

(D) هشة سهلة الكسر.

(7) أحد الروابط التالية تعتبر رابطة فيزيائية.

(A) تساهمية. (C) ثنائية القطب.

(B) أيونية. (D) تناسقية.

(8) أي مما يلي لا يعتبر من الروابط الفيزيائية.

(A) ثنائية القطب. (C) الهيدروجينية.

(B) قوى فاندر فالز (D) تساهمية.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

(9) أي الأملاح التالية تحتاج إلى أكبر مقدار من الطاقة لكسر الرابطة الأيونية فيها.

(A) NaBr (B) LiF (C) KI (D) HCl

(10) أحد الجزيئات التالية لا يكون رابطة هيدروجينية بين جزيئاتها.

(A) H_2O (B) NH_3 (C) H_2S (D) HF

(11) الرابطة التساهمية الأحادية.

(A) تحتوي على رابطة سيجما وباي.

(B) تساهم كل ذرة بإلكترون واحد.

(C) تحتوي على رابطة باي فقط.

(D) أقوى من الرابطة الثنائية.

(12) الصيغة الكيميائية لكبريتات الأمونيوم هي:

(A) $(NH_4)_2SO_4$

(B) $(NH_4)_2SO_3$

(C) Al_2O_3

(D) $Ca(NO_2)_2$

(13) تنتج عن التداخل بالرأس بين المستويات الفرعية.

(A) الرابطة باي. (C) الرابطة الأيونية.

(B) الرابطة سيجما. (D) الرابطة الهيدروجينية.

(14) مقدار الطاقة اللازمة لكسر الرابطة أو الناتجة عن تكونها.

(A) الشبكة البلورية. (C) طول الرابطة.

(B) طاقة الرابطة. (D) قوة الرابطة.

(15) فيما يخص جزيئات الهالوجينات العبارة الصحيحة هي.

(A) في اليود I_2 الرابطة أقصر ما يمكن.

(B) طاقة الرابطة في الفلور F_2 أكبر ما يمكن.

(C) جزيء Cl_2 يحتوي رابطة (π) باي.

(D) جميع روابطها متساوية الطول.

(16) في الرابطة التساهمية الثنائية.

(A) تداخل إلكترونين من كل ذرة مرتبطة.

(B) تحتوي رابطة باي واحدة.

(C) يجب أن تكون غير قطبية.

(D) (A,B) صحيحتان.

(17) أحد الروابط التالية لا تعتبر رابطة كيميائية.

(A) تناسقية. (C) هيدروجينية.

(B) أيونية. (D) تساهمية.

(18) الصيغة الكيميائية لأكسيد الألومنيوم هي:

(A) $NaClO_3$ (C) Al_2O_3

(B) Al_3O_2 (D) $Ca(NO_2)_2$

(19) الصيغة الكيميائية لكبريتيت الصوديوم هي:

(A) Na_2SO_4 (C) Na_2CO_3

(B) Na_2S (D) Na_2SO_3

(20) يسمى المركب $KClO_3$

(A) بيركلورات البوتاسيوم (C) كلورات الكالسيوم

(B) كلورات البوتاسيوم (D) كلوريت البوتاسيوم

(21) الصيغة الكيميائية لهيبوكلوريت الصوديوم.

(A) $NaClO_3$ (C) $NaClO_2$

(B) Na_2ClO (D) NaClO

(22) يسمى المركب $FeSO_4$ بـ:

(A) كبريتيت الحديد II (C) كبريتات الحديد II

(B) كبريتيد الحديدII (D) كبريتات الحديد III

(23) النسبة بين عنصرين لمركب ناتج عن اتحاد فلز قلوي أرضي وهالوجين على التوالي هي:

(A) 1:2 (C) 3:2

(B) 3:1 (D) 1:1

(24) صيغة المركب الناتج عن اتحاد العنصرين ($_{11}Y$ ،$_8X$) بعد كتابة التوزيع الإلكتروني لهما.

(A) Y_2X (C) XY

(B) YX_2 (D) Y_4X

(25) الرابطة التي تحتاج أكبر طاقة لكسرها في جزئ

(A) N_2 (C) Cl_2

(B) O_2 (D) H_2

(26) أكبر طاقة تنبعث عند تكون الجزيء

(A) F_2 (C) Cl_2

(B) Br_2 (D) I_2

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٦ تسمية الجزيئات التساهمية وأشكال الجزيئات

❖ – الرابطة التساهمية: الرابطة التي تنتج عن التشارك بإلكترونات التكافؤ: (لافلز ـ لافلز).

❖ – تركيب لويس: نموذج يتم فيه تمثيل إلكترونات التكافؤ فقط على شكل نقاط أو خطوط للإلكترونات المرتبطة.

❖ – في تسمية الجزيئات : أسماء أعداد الذرات البادئات هي:

عدد الذرات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاسم	أول	ثاني	ثالث	رابع	خامس	سادس	سابع	ثامن	تاسع	عاشر
	أحادي	ثنائي	ثلاثي	رباعي	خماسي	سداسي	سباعي	ثماني	تساعي	عشاري

❖ – أمثلة للتسمية: بعض الجزيئات لها أسماء شائعة مثل:

الجزيء	NH_3	H_2O	N_2H_4	CO
الاسم العلمي	ثالث هيدريد النيتروجين	أول أكسيد ثنائي الهيدروجين	رابع هيدريد ثنائي النيتروجين	أول أكسيد الكربون
الاسم الشائع	الأمونيا	الماء	هيدرازين	–

❖ – يوجد حالات استقرار بأكثر من ثمان إلكترونات مثل PCl_5 , XeF_6 (شذوذ عن قاعدة الثمانيات).

❖ – تسمية الأحماض : تعتمد على اسم الأيون السالب المرتبط بذرة الهيدروجين في الحمض كما يلي:

(1) إذا كان اسم الأيون السالب ينتهي بـ (يد) فإن اسم الحمض {حمض هيدرو.. +يك مثل HCl حمض الهيدروكلوريك}

(2) إذا كان اسم الأيون السالب ينتهي بـ (آت) فإن اسم الحمض {حمض .... +يك مثل H_2SO_4 حمض الكبرتيك}

(3) إذا كان اسم الأيون السالب ينتهي بـ (يت) فإن اسم الحمض {حمض .... +وز مثل H_2SO_3 حمض الكبريتوز}

أمثلة على تسمية الأحماض

كلما زادت عدد ذرات الأكسجين في الحمض الأكسجيني تزداد قوته ⟵

صيغة الحمض	HClO	$HClO_2$	$HClO_3$	$HClO_4$
اسم الأيون	هيبوكلوريت	كلوريت	كلورات	بيركلورات
اسم الحمض	حمض هيبوكلوروز	حمض كلوروز	حمض كلوريك	حمض بيركلوريك

أشكال الجزيئات

♦ الجدول التالي يبين أهم أشكال الجزيئات وخواصها حسب نظرية VSEPR على افتراض أن الذرة المركزية رمزها (A) والذرة المحيطة بالمركزية رمزها(X) وزوج الإلكترونات الحرة الموجودة على المركزية رمزه(E)

الصيغة العامة للجزيء	أمثلة	عدد الأزواج غير الرابطة	عدد الأزواج الرابطة	العدد الكلي لأزواج الإلكترونات	تهجين الذرة المركزية	الزاوية بين الروابط	شكل الجزيء
AX_2	CS_2, CO_2	—	4	2	sp	180°	خطي
AX_3	$AlCl_3, BH_3$	—	3	3	sp^2	120°	مثلث مستو
AX_4	CCl_4, CH_4	—	4	4	sp^3	109.5°	رباعي الأوجه منتظم
AX_3E	PCl_3, NH_3	1	3	4	sp^3	107.3°	مثلث هرمي
AX_2E_2	Cl_2O, H_2O	2	2	4	sp^3	104.5°	منحنى زاوي

تدريبات (٦)

(1) الذرة المركزية في الجزيء CCl_4 هي:

(A) الكربون. (C) الأقل عدد روابط.

(B) الكلور. (D) لا توجد ذرة مركزية.

(2) عدد الأزواج الإلكترونية المكوّنة للرابطة الثلاثية يساوي:

(A) 3 أزواج. (C) 6 أزواج.

(B) 8 أزواج. (D) زوجان.

(3) يسمى الجزيء NF_3 بـ

(A) ثالث فلوريد النيتروجين.

(B) ثالث فلوريد أحادي النيتروجين.

(C) ثالث فلور أحادي النيتروجين.

(D) فلوريد النيتروجين.

(4) عند رسم تركيب لويس لجزيء الماء H_2O يكون عدد الأزواج غير المرتبطة حول الذرة المركزية يساوي ..علمًا بأن $_8O$ ، $_1H$

(A) 3 أزواج. (C) 6 أزواج.

(B) 8 أزواج. (D) زوجان.

(5) أي المركبات الجزيئية التالية تعتبر حمضًا:

(A) NH_3 (C) CH_4

(B) H_2O (D) $HClO_4$

(6) يسمى حمض هيدروبروميك:

(A) $HClO$ (C) $HBrO_2$

(B) HBr (D) $HBrO$

(7) الحمض الأقوى مما يلي هو:

(A) حمض الكلوروز. (C) حمض البيركلوريك.

(B) حمض كلوريك. (D) حمض هيبوكلوروز.

(8) حمض الهيبو بروموز صيغته الجزيئية هي:

(A) $HBrO$ (C) $HBrO_2$

(B) $HBrO_4$ (D) $HBrO_3$

(9) الصيغة العامة للشكل الهندسي رباعي الأوجه منتظم حسب نظرية VSEPR هي:

(A) AX_3E (C) AX_4

(B) AX_2E_2 (D) AX_3

(10) إذا كان تهجين الذرة المركزية في جزيء ما هو sp^3 فإنّ احتمال الشكل الهندسي يتبع الصيغة:

(A) AX_3E_2 (C) AX_3

(B) AX_3E_3 (D) AX_4

(11) تهجين الذرة المركزية في الجزيء CH_4 هو:

(A) sp^2d (C) sp^1

(B) sp^2 (D) sp^3

(12) الشكل الهندسي للصيغة العامة AX_2 هو:

(A) منحني زاوي. (C) مثلث هرمي.

(B) خطي. (D) رباعي الأوجه منتظم

(13) تهجين ذرة الأكسجين المركزية في جزيء الماء $_8O$ ، $_1H$

(A) sp^2d (C) sp^1

(B) sp^2 (D) sp^3

(14) الزواية بين روابط CO_2

(A) 107.3° (C) 120°

(B) 109.5° (D) 180°

(15) الحمض الأضعف مما يلي:

(A) حمض الكلوروز. (C) حمض البيركلوريك.

(B) حمض كلوريك. (D) حمض هيبوكلوروز.

(16) الاسم الشائع لجزيء N_2H_4

(A) الهيدرازين. (C) الأمونيوم.

(B) الهيدرونيوم. (D) النشادر.

(17) في جزيء HCN الذرة المركزية هي:

(A) C (C) H

(B) N (D) لا يوجد

(18) الزاوية بين الروابط في جزيء NH_3 تساوي تقريبًا:

(A) 107° (C) 120°

(B) 109° (D) 104.5°

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٧ أنواع الروابط بين الجزيئات

❖ – نوع الرابطة : لتحديد نوع الرابطة بالاعتماد على الفرق في قيم الكهروسالبية كما في الجدول التالي.

نوع الرابطة	تساهمية قطبية	تساهمية غير قطبية	أيونية
فرق السالبية	$0.4 \leq \Delta EN < 1.7$	$0.4 > \Delta EN$	$1.7 < \Delta EN$

❖ – قيم الكهروسالبية لأهم العناصر:

العنصر	F	O	Cl	N	Br	I	C	H	الفلزات
الكهروسالبية	4	3.5	3.16	3	2.9	2. 6	2.5	2.2	أقل من الواحد

❖ –روابط تساهمية قطبية مثل: O–H ؛ C=O ؛ N–H ؛ H–F والأخيرة هي الأكثر قطبية.

❖ – روابط تساهمية غير قطبية مثل: C–C ؛ Cl–Cl ؛ C–H والأخيرة تعتبر غير قطبية بسبب تقارب قيم الكهروسالبية.

❖ – قطبية الجزيئات:

جزيئات غير قطبية	♦ الروابط بين الذرات غير قطبية مثل H_2 ؛ Cl_2 ؛ CH_4 ♦ الروابط بين الذرات قطبية ومحصلة العزوم = صفر مثل CCL_4 ؛ CO_2
جزيئات قطبية	♦ الروابط بين الذرات قطبية ومحصلة العزوم ≠ صفر مثل HCl ؛ HBr ؛ H_2O

❖ – قوى التجاذب بين الجزيئات : من المعروف عن الجزيئات التساهمية أنها قد توجد في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة حيث يعتمد ذلك على تجاذب الجزيئات.

قوى تجاذب الجزيئات

فاندرفالز ـ لندن	♦ توجد بين الجزيئات غير القطبية ، وبين الغازات الخاملة . ♦ تزداد قيمتها بزيادة الكتلة المولية للجزيء	CH_4 , N_2 , O_2 , C_6H_6 , C_2H_6 , I_2 , CCl_4
قوى ثنائية القطب	♦ قوى تجاذب تنشأ بين الجزيئات القطبية. ♦ أقوى من قوى لندن عند مقارنة جزيئات متقاربة في الكتلة المولية.	HI , HBr , HCl , NCl_3 , Cl_2O
الترابط الهيدروجيني	♦ هي الأقوى من بين قوى التجاذب بين الجزيئات . ♦ تنشأ بين الجزيئات التي تحتوي ذرة هيدروجين مرتبطة مباشرة مع ذرة ذات كهروسالبية مرتفعة مثل N , O , F	HF , NH_3 , H_2O , CH_3NH_2 , CH_3OH , CH_3COOH

الخواص الفيزيائية للجزيئات :

❖ درجة الغليان: تعتمد على: (1) قطبية الجزيئات حيث أنه كلما زادت القطبية تزيد درجة الغليان.

(2) بزيادة الكتلة المولية تزداد درجة الغليان. (3) الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات تزيد درجة غليانها.

❖ الذائبية في الماء: تعتمد على: (1) قطبية الجزيئات (العلاقة طردية). (2) الكتلة المولية (العلاقة عكسية)

❖ مبدأ الذائبية: المواد تُذيب أشباهها فمثلاً الماء مذيب قطبي يذوب به المواد القطبية ولا يُذيب المواد غير القطبية.

تدريبات (٧)

(1) أي الروابط التالية تعتبر غير قطبية:

C–O (A) C–H (C)

C–F (B) C–N (D)

(2) الرابطة الأكثر قطبية فيما يلي هي:

H–F (A) H–Cl (C)

H–Br (B) H–I (D)

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

(3) الجزيء غير القطبي فيما يلي هو:

(A) H_2S (B) H_2O (C) HCl (D) CCl_4

(4) أحد الجزيئات التالية يعتبر غير قطبي هو:

(A) HF (B) NO_2 (C) HBr (D) CO_2

(5) جميع الجزيئات التالية غير قطبية ما عدا:

(A) CO_2 (C) I_2

(B) N_2 (D) NH_3

(6) فرق السالبية بين ذرتين مرتبطتين يساوي 1.5 في الرابطة

(A) الأيونية. (C) التساهمية قطبية.

(B) التساهمية غير قطبية. (D) الهيدروجينية.

(7) الجزيء XY_2 ينتج من اتحاد العنصرين Y و X أي العبارات التالية صحيحة:

(A) الجزيء غير قطبي (C) شكل الجزيء خطي

(B) الجزيء قطبي. (D) الرابطة فيه أيونية

(8) إذا كان فرق السالبية بين ذرتين مرتبطتين أكبر من (1.7) تكون الرابطة في معظم الأحيان:

(A) أيونية. (C) تساهمية غير قطبية.

(B) تساهمية قطبية. (D) فلزية.

(9) يكون الجزيء قطبي إذا كانت الروابط بين ذراته:

(A) قطبية بغض النظر عن محصلة العزوم.

(B) قطبية ومحصلة العزوم تساوي صفر.

(C) قطبية ومحصلة العزوم لا تساوي صفر.

(D) غير قطبية ومحصلة العزوم تساوي صفر.

(10) يكون الجزيء غير قطبي عندما:

(A) الروابط بين ذراته غير قطبيه.

(B) محصلة العزوم روابطه تساوي صفر.

(C) محصلة العزوم بين روابط لا تساوي صفر.

(D) A , B صحيحتان.

(11) أي الجزئيات التالية يكوّن رابطة هيدروجينية بين جزيئاته.

(A) CH_4 (C) HBr

(B) NH_3 (D) HI

(12) أي لجزيئات التالية لا يكوّن رابطة هيدروجينية بين جزيئاته.

(A) CH_3COOH (C) H_2O

(B) HF (D) C_3H_8

(13) أحد الجزيئات التالية ترتبط جزيئاتها بقوى لندن فقط.

(A) CCl_4 (C) C_3HO

(B) Cl_2O (D) HCl

(14) الجزيء الأعلى درجة غليان هو.

(A) H_2O (C) H_2S

(B) HBr (D) HCl

(15) أقوى أنواع الترابط بين الجزيئات هو الترابط.

(A) ثنائي القطب. (C) لندن.

(B) الهيدروجيني. (D) الفلزي.

(16) الجزيء الأقل ذائبية بالماء هو:

(A) HI (C) HBr

(B) HCl (D) HF

(17) الجزيء الأكثر ذائبية بالماء هو:

(A) CH_3Cl (C) CH_3F

(B) CH_3Br (D) CH_3I

(18) الزيت لا يذوب في الماء لأنّ:

(A) الزيت قطبي. (C) الماء غير قطبي.

(B) الماء قطبي. (D) الزيت أيوني.

(19) أحد الجزيئات التالية يذوب في CCl_4

(A) HCl (C) C_6H_6

(B) H_2O (D) HF

(20) الجزيء الأعلى درجة غليان هو:

(A) C_2H_6 (C) C_3H_8

(B) C_4H_{10} (D) CH_4

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٣

٨ حساب المول والصيغة الأولية والجزيئية

❖ – الكتلة الذرية : معدل كتلة ذرات العنصر بالنسبة لكتلة ذرة الكربون C^{12} بوحدة الكتل الذرية (a.m.u).

❖ –وحدة الكتل الذرية: تساوي 1/12 من كتلة ذرة الكربون C^{12} ، وتساوي تقريبًا كتلة الهيدروجين (كتلة بروتون واحد تقريبًا).

❖ – المول: كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو من الوحدات (ذرات ، جزيئات ، أيونات)

❖ – قيمة عدد أفوجادرو : تساوي 6.02×10^{23}

يتم حساب المول باستخدام العلاقات التالية

عدد الجسيمات قد يكون عدد الأيونات أو عدد الذرات أو عدد الجزيئات

❖ – الكتلة المولية: هي كتلة مول من الذرات (الكتلة الذرية) أو كتلة مول من الجزيئات (الكتلة الجزيئية) بوحدة الجرام.

❖ – عدد الجسيمات = عدد المولات × عدد أفوجادرو.

♦ كتلة المادة بالجرام = عدد المولات × الكتلة المولية.

❖ – عدد الذرات في عينة من المركب = عدد الذرات في الصيغة × عدد المولات × عدد أفوجادرو.

❖ – كتلة العنصر في عينة = عدد ذرات العنصر في المركب × الكتلة الذرية × عدد مولات العينة

تحديد نسبة العنصر في المركب: $\text{نسبة العنصر المئوية} = \frac{\text{كتلة العنصر (g)}}{\text{كتلة المركب (g)}} \times 100$

❖ – الصيغة الأولية (التجريبية): تبين أبسط نسبة عددية صحيحة بين ذرات المركب.

❖ – الصيغة الجزيئية: تبين العدد الحقيقي والفعلي لكل نوع من الذرات في المركب.

❖ – مثال: الصيغة الجزيئية C_2H_6 صيغتها الأولية CH_3 والصيغة الجزيئية للجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ وصيغته الأولية هي CH_2O

❖ – علاقة الصيغة الجزيئية بالأولية هي: الصيغة الجزيئية = n × الصيغة الأولية حيث n = 1 , 2 , 3 , ...

❖ – لتحديد قيمة n = $\frac{\text{الكتلة الجزيئية للمركب}}{\text{مجموع كتل ذرات الصيغة الأولية}}$

❖ –مثال : حدد الصيغة الأولية لمركب يتكون من 48.64% كربون ، 8.16% هيدروجين ، 43.20 % أكسجين

الخطوات المتتالية	C	H	O
عدد مولات العنصر = النسبة المئوية / الكتلة الذرية للعنصر	$\frac{48.64}{12} = 4.05$	$\frac{8.16}{1} = 8.1$	$\frac{43.20}{16} = 2.7$
القسمة على أصغر قيمة من بين قيم عدد المولات	$\frac{4.05}{2.7}$	$\frac{8.1}{2.7}$	$\frac{2.7}{2.7}$
بالضرب × 2 للتخلص من الكسر 0.5	1.5	3	1
الصيغة الأولية = $C_3H_6O_2$	3	6	2

تدريبات (٨)

(1) كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات.

(A) الكتلة الجزيئية. (C) العدد الذري.

(B) المول. (D) العدد الكتلي.

(2) عدد مولات 11.5g صوديوم يساوي .. (الكتلة الذرية Na=23)

(A) 6.02×10^{23} (C) 0.5 mol

(B) 2 mol (D) 1 mol

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(3) المول الواحد من جزيئات $C_6H_{12}O_6$ يحتوي على:

(A) 3 مول ذرات أكسجين. (C) 6 ذرات كربون.

(B) 12 ذرة H. (D) 6 مول ذرات كربون.

(4) عدد ذرات الصوديوم في 0.5 مول منه يساوي:

(A) 6.02×10^{23} (C) 12.04×10^{23}

(B) 3.01×10^{23} (D) 12.04×10^{22}

(5) الكتلة المولية للمركب Na_2SO_4 تساوي علمًا بأنّ الكتل الذرية (Na=23 , O=16 , S=32)

(A) 71 a.m.u (C) 142 a.m.u

(B) 71 g (D) 142 g

(6) عدد جزيئات الماء الموجودة في 9.0g منه يساوي : علمًا بأنّ الكتلة الذرية (O=16 , H=1)

(A) 6.02×10^{23} (C) 12.04×10^{23}

(B) 3.01×10^{23} (D) 3.01×10^{-23}

(7) عدد جزيئات 0.5 mol من CO_2 يساوي:

(A) عدد أفوجادرو (C) 2 عدد أفوجادرو

(B) 0.5 عدد أفوجادرو (D) 3عدد أفوجادرو

(8) كتلة 2 mol من جزيئات HCl (Cl=35.5 , H=1)

(A) 36.5 g (C) 18.25 g

(B) 73 g (D) 12.04×10^{23} g

(9) عدد الذرات الموجودة في 10g من NaOH يساوي

(A) 1.5×10^{23} (C) 3.0×10^{23}

(B) 6.02×10^{23} (D) 4.5×10^{23}

(10) عدد ذرات الأكسجين الموجودة في 0.5 mol $KClO_3$

(A) 6.02×10^{23} (C) 9.03×10^{23}

(B) 3.01×10^{23} (D) 3.01×10^{-23}

(11) النسبة المئوية الكتلية للكبريت في المركب SO_2 تساوي: علمًا بأن الكتل الذرية للكربون S=32 , O=16

(A) 20 % (C) 40 %

(B) 50% (D) 60 %

(12) أي الكميات التالية يحتوي على أكبر عدد من ذرات الأكسجين

(A) 3 مول من H_2O (C) 4 مول CO_2

(B) 1 مول H_2SO_4 (D) 5 مول O_2

(13) أحد الصيغ التالية لا تعتبر صيغة أولية.

(A) CH_4 (C) CH_2O

(B) C_6H_6 (D) CH_3

(14) أحد الصيغ التالية هي صيغة أولية للجزيء $C_6H_{12}O_6$

(A) $C_3H_6O_3$ (C) $C_{12}H_{22}O_{11}$

(B) CHO (D) CH_2O

(15) الصيغة التي تبين فقط العدد الحقيقي والفعلي للذرات في المركب:

(A) الأولية. (C) الجزيئية.

(B) البنائية. (D) التركيبية.

(16) الصيغة الجزيئية للأسيتيلين C_2H_2 والبنزين C_6H_6 فأن الصيغة الأولية لهما هي:

(A) C_2H_2 (C) CH

(B) C_6H_6 (D) $(CH)_2$

(17) مركب عضوي يحتوي O , H , C كتلته الجزيئية 180g/mol إذا كانت صيغته الأولية CH_2O فما صيغته الجزيئية : (O=16 , H=1 , C =12)

(A) $C_3H_6O_3$ (C) $C_6H_{12}O_6$

(B) CHO (D) CH_2O

(18) مركب تم تحليله كميًا فوجد أنّ نسبة الأكسجين فيه 60 % ونسبة الفسفور فيه 40 % فإنّ صيغته الأولية والكتلة الذرية O=16 , P=31

(A) P_2O_5 (C) P_2O_3

(B) P_5O_2 (D) P_4O_{10}

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

٩ أنواع التفاعلات والحسابات المتعلقة بالمعادلة الكيميائية

❖ – المعادلة الكيميائية: وصف مختصر للتفاعل الكيميائي تحتوي على المتفاعلات والنواتج.

معادلة رمزية $2Al_{(s)} + 3Br_{2(l)} \longrightarrow 2AlBr_{3(s)}$

❖ – ملاحظة: الغازات في الحالة المنفردة (النقية) تكتب في المعادلة على شكل جزيئات ثنائية الذرة F_2 , Cl_2 , H_2 , N_2 , O_2

(1) أنواع التفاعلات الكيميائية

نوع التفاعل	التكوين	التفكك	الاحتراق	الاحلال البسيط	الاحلال المزدوج
الصيغة العامة	$A+B \rightarrow AB$	$AB \rightarrow A+B$	$A+O_2 \rightarrow AO_2$	$A+BX \rightarrow AX+B$	$AX+BY \rightarrow AY+BX$

ملاحظات:

(1) في تفاعلات الاحلال الأحادي يحل الفلز الأكثر نشاطًا محل الفلز الأقل نشاطًا في مركباته حسب سلسلة النشاط الكيميائي التالية

Li , Rb , K , Ca , Na , Mg , Al , Zn , Fe , Pb , H , Cu , Ag , Pt

⟵ يقل النشاط الكيميائي

(2) في تفاعلات الاحلال الأحادي يحل اللافلز الأنشط محل اللافلز الأقل نشاط في مركباته حسب سلسلة النشاط الكيميائي

F . Cl , Br , I ⟵ يقل النشاط الكيميائي

❖ – الحسابات المتعلقة بالتفاعلات: تعتمد على قانون حفظ الطاقة وحفظ الكتلة في المعادلة الموزونة.

❖ – قانون حفظ الكتلة: المادة لا تفنى ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي (كتل المواد المتفاعلة = كتل المواد الناتجة).

❖ – النسبة المولية: نسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيمائية الموزونة.

❖ – يتم التعبير عن المواد المتفاعلة والناتجة بعدة طرق (المولات ، الكتل ، عدد الجسيمات).

❖ – الكتلة بالجرام = عدد مولات المادة × الكتلة المولية.

❖ – عدد الجسيمات = عدد المولات × أفوجادرو

حساب المادة المحددة للتفاعل:

❖ المادة المحددة للتفاعل: هي المادة التي تحدد سير التفاعل ، وكمية المادة الناتجة ، وكمية المواد المتفاعلة ، وكمية المادة الفائضة في التفاعلات .

❖ – تنبيه: في هذ النوع من المسائل تعطى كمية جميع المواد المتفاعلة وليس كمية مادة واحدة فقط.

❖ المادة الفائضة: الكميات المتبقية من المواد المتفاعلة بعد توقف التفاعل (استهلاك المادة المحددة).

❖ المردود النظري: أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المعطاة (كتلة الناتج من حسابات المعادلة).

❖ المردود الفعلي: كمية المادة الناتجة عند أجراء التفاعل الكيميائي عمليًا .

❖ نسبة المردود المئوية = $\frac{\text{المردود الفعلي بالجرام} \times 100}{\text{المردود النظري بالجرام}}$

❖ ملاحظة: في التفاعلات كمية المردود النظري أكبر من المردود الفعلي

تدريبات (٩)

(1) عند وزن المعادلة التالية يكون معامل الأكسجين O_2 هو

$$C_2H_4 + O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

2 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D)

(2) عند وزن المعادلة التالية فإنَّ معامل H_3PO_4 فيها هو :

$$H_3PO_4 + NaOH \longrightarrow Na_3PO_4 + H_2O$$

1 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D)

(3) حسب التفاعل: $2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow 2AlCl_{3(s)}$

يكون عدد مولات كلوريد الألومنيوم الناتجة عن تفاعل 6 مول من الكلور يساوي:

2mol (A) 3mol (B) 4mol (C) 1mol (D)

(4) حسب التفاعل: $2H_{2\,(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrows 2H_2O_{(g)}$

فإنَّ كتلة الماء الناتج من تفاعل 2g من الهيدروجين مع كمية كافية من الأكسجين تساوي: (H = 1)

32g (A) 72g (B) 9g (C) 18g (D)

(5) التفاعل: $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6\,H_2O$

كم مولاً من الماء ينتج عند تفاعل 2mol من النشادر مع كمية كافية من غاز الأكسجين.

2 (A) 3 (B) 12 (C) 6 (D)

(6) حسب معادلة التفاعل التالي:

$$PCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 3HCl$$

كم مولاً من H_3PO_4 يتكون عند تفاعل 27mol ماء

9 (A) 81 (B) 279 (C) 1.0 (D)

(7) كم جرام من HCl يتكون عند تفاعل 98g H_2SO_4 الكتلة المولية له (98 g / mol) حسب التفاعل:

$$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

73g (A) 365g (C)

18.25g (B) 146g (D)

(8) كم عدد جزيئات O_2 الناتجة عند تفكك 245g $KClO_3$ الكتلة المولية له (122.5g/mol) حسب التفاعل: $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

96 (A) 1.8×10^{23} (C)

1.8×10^{24} (B) 9.03×10^{23} (D)

(9) حسب التفاعل: $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$

كم جرام من CaO ينتج عند تفكك 0.5 mol من كربونات الكالسيوم (Ca=40 , O=16)

44g (A) 88g (B) 50g (C) 28g (D)

(10) حسب التفاعل: $2H_2O_{(g)} \leftrightarrows 2H_{2\,(g)} + O_{2(g)}$

ما هي كتلة الأكسجين الناتجة عن تفكك 3.01×10^{23} جزيء ماء (H=1 , O=16)

16 (A) 32 (B) 18 (C) 8 (D)

(11) كم جرامًا من الماء يمكن تحضيرها عند تفاعل 3.0 mol H_2 مع 3.0 mol O_2 حسب المعادلة: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

6g (A) 48g (B) 54g (C) 46g (D)

(12) أحد العبارات التالية غير صحيحة فيما يخص المادة المحددة بأنها تُستخدم لحساب كمية :

(A) الناتج. (C) المستهلك من الفائض.

(B) المادة المتبقية. (D) جميع ما ذكر.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١٠ طرق حساب التركيز، الخواص الجامعة

❖ أنواع المحاليل حسب كمية المذاب:

❖ المحلول غير المشبع : كمية المذاب فيه أقل من اللازمة لإشباعه عند حرارة وضغط معينين ، ويمكن إضافة كمية من المذاب إليه.

❖ المحلول المشبع: يحتوي على أكبر كمية من المذاب في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معينين .

❖ المحلول المركز: يحوي كمية كبيرة من المذاب نسبة للمذيب. المحلول المخفف: يحتوي على كمية قليلة من المذاب نسبة للمذيب.

المولارية M	عدد مولات المذاب التي توجد في لتر من المحلول
المولالية m	عدد مولات المذاب التي توجد في كجم من المذيب
الكسر المولي (X)	نسبة مولات المذاب إلى مجموع مولات المحلول
قانون التخفيف	$M_1V_1 = M_2V_2$
الحجم بعد التخفيف	حيث $V_1 = V_2$ + حجم الماء المضاف

♦ ملاحظة: مجموع الكسور المولية لمكونات المحلول = 1

$X_{\text{مذاب}} + X_{\text{مذيب}} = 1$

♦ كتلة المحلول m = حجم المحلول V × كثافة المحلول d

وصف التركيز	النسبة
النسبة المئوية بالكتلة	$\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$
النسبة المئوية بالحجم	$\frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$
المولارية	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول (باللتر)}}$
المولالية	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب kg}}$
الكسر المولي	$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{عدد مولات المذاب + عدد مولات المذيب}}$

❖ – الخواص الجامعة للمحاليل: (انخفاض ضغط بخار السائل ، ارتفاع درجة الغليان ، انخفاض درجة التجمد ، الضغط الأسموزي)

❖ –عند إذابة مادة صلبة أو سائلة غير متطايرة في مذيب نقي يحدث تغير في الخواص التجميعية للمحاليل التي تعتمد على عدد ونوع جسيمات المذاب في المحلول .

❖ – العوامل التي تعتمد عليها الخواص التجميعية:

(1) المولالية (m)

(2) عدد الجسيمات المتفككة وذلك لأنه بزيادة عدد الجسيمات تزداد قوة شد جزيئات المذاب لجزيئات المذيب.

	المحلول غير الإلكتروليتي	المحلول الإلكتروليتي
حساب الارتفاع في درجة الغليان	$\Delta T_b = K_b \cdot m$	$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot$ عدد الأيونات ions
حساب الانخفاض في درجة التجمد	$\Delta T_f = K_f \cdot m$	$\Delta T_f = K_f \cdot m \cdot$ عدد الأيونات ions

♣ – درجة غليان محلول = مقدار الارتفاع ΔT_b + غليان السائل النقي.

♣ – درجة التجمد المحلول T_f = درجة تجمد السائل النقي T_o – ΔT_f

♣ – قانون هنري: ذائبية الغاز (S) في سائل عند درجة حرارة معينة تتناسب طرديًا مع ضغط الغاز الموجود فوق السائل.

♣ – العلاقة الرياضية $\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$ ، S الذائبية ؛ P الضغط.

تدريبات (١٠)

(1) النسبة الوزنية (الكتلية) للمذاب عند إذابة 10g NaCl في كمية ماء لتكون كتلة المحلول 100 g تساوي

(A) 11.1 % (C) 10 %

(B) 9.09 % (D) 1.0 %

(2) عند إذابة 10 g سكر في 100 g ماء تكون النسبة الوزنية (الكتلية) للسكر تساوي.

(A) 9.09 % (C) 10 %

(B) 90 % (D) 11.1%

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(3) إذا كان محلول مائي نسبة المذاب الكتلية فيه تساوي 20 % وزنًا أي العبارات التالية صحيحة:

(A) 20 g مذيب (C) 80 g مذيب

(B) 80 g مذاب (D) 80g من المحلول.

(5) عدد المولات المذابة في واحد لتر من المحلول عبر عنه:

(A) المولالية (C) المولارية

(B) الكسر المولي (D) النسبة المئوية الكتلية

(7) ما هي مولارية محلول يحوي 0.5 mol من H_2SO_4 وحجمه 400 ml

(A) 0.8 M (C) 1.25×10^{-3} M

(B) 0.0125 M (D) 1.25 M

(9) ما عدد مولات المذاب في محلول حجمه 600 ml وتركيزه 0.2 M

(A) 1.2 mol (C) 0.12 mol

(B) 120 mol (D) 0.67 mol

(11) مولارية محلول تم تحضيره بإذابة 0.25 mol NaOH في كمية من الماء لتحضير محلول حجمه 500 ml هي:

(A) 0.5M (C) 5M

(B) 5×10^{-4} (D) 20M

(13) أي المحاليل التالية أعلى درجة غليان:

(A) 0.2 m KCl (C) 0.2 m $C_6H_{12}O_6$

(B) 0.2 m Na_2SO_4 (D) 0.2 m $AlCl_3$

(15) درجة غليان محلول السكر المائي تركيزه 1.0m علمًا بأنَّ K_b= 0.512°C/molal تساوي.

(A) 100°C (C) 101°C

(B) 105.12° C (D) 100.512°C

(17) على اعتبار أنَّ محلول تركيزه 0.9 m من نترات الألومنيوم $Al(NO_3)_3$ فإنَّ تركيز أيون النترات فيه يساوي.

(A) 0.9m (C) 2.7m

(B) 8.1m (D) 0.3m

(4) ما هي كتلة NaOH في محلول تركيزه 20% وزنًا وكتلته 300g .

(A) 60 g (C) 20 g

(B) 40 g (D) 150 g

(6) عدد مولات المذاب في واحد كيلوجرام من المذيب:

(A) المولالية (C) المولارية

(B) الكسر المولي (D) النسبة الحجمية

(8) ماهي كتلة KOH اللازمة لتحضير محلول تركيزه 2.0 M وحجمه 250 ml (K=39, O=16 H=1)

(A) 2.8 g (C) 0.5 g

(B) 56 g (D) 28 g

(10) ما حجم محلول أذيب فيه 49 g من H_2SO_4 وتركيزه 0.2 M (S=32, O=16 H=1)

(A) 2.5 L (C) 0.25 L

(B) 0.4 L (D) 245 ml

(12) مولالية محلول يحتوي 0.2 mol من $Ca(OH)_2$ مذابة في 500 g ماء تساوي

(A) 1 molal (C) 4×10^{-4}

(B) 0.5 molal (D) 0.4 molal

(14) أي المحاليل التالية أقل درجة تجمد.

(A) 0.15mNa_2SO_4 (C) 0.12m$Ca(NO_3)_2$

(B) 0.18 mKCl (D) الماء النقي.

(16) محلول مائي يغلي عند 102°C وثابت ارتفاع درجة الغليان يساوي 0.512 فإنَّ تركيزه المولالي يساوي

(A) 0.39 m (C) 3.9 m

(B) 199.2 m (D) 0.256 m

(18) محلول مائي يغلي عند 101°C وثابت ارتفاع درجة الغليان 0.512 °C/m وثابت الانخفاض في درجة التجمد 1.86 °C/m فإن درجة تجمده تساوي :

(A) 3. 63°C (C) −1.95°C

(B) −3. 63°C (D) 1.95°C

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١١ الغازات (خواص وقوانين)

❖ – الانتشار : حركة تداخل المواد معًا (تحدث عند خلط غازين)

❖ – التدفق: خروج الغاز من خلال ثقب صغير ، تعتمد درجة التدفق للغاز على كتلته المولية (العلاقة عكسية).

❖ – قانون جراهام للتدفق: معدل تدفق غاز ما يتناسب عكسيًا مع الجذر التربيعي للكتلة المولية.

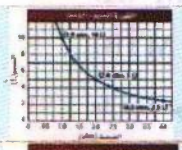
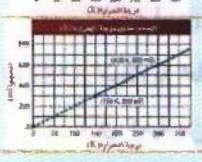
❖ ضغط الغاز: ينشأ عن تصادم جزيئات الغاز مع بعضها من جهة ومع جدران الوعاء المحصورة فيه.

❖ $\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$

❖ – الغاز الحقيقي: هو غاز تنطبق عليه قوانين الغازات في ظروف محددة ، يمكن تحويله إلى سائل بزيادة الضغط والتبريد.

❖ – الغاز المثالي: غاز افتراضي تنطبق عليه قوانين الغازات في كافة الظروف ، لا يمكن تحويله إلى سائل .

قوانين الغازات:

بويل	$P_1V_1=P_2V_2$	عند ثبوت درجة الحرارة و كمية الغاز	حجم مقدار محدد من الغاز يتناسب عكسيًا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت الحرارة	
شارل	$\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$	عند ثبوت الضغط وكمية الغاز	حجم مقدار محدد من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الضغط	
جاي لوساك	$\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}$	عند ثبوت الحجم وكمية الغاز	ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الحجم	
القانون العام للغازات	$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}$	عند ثبوت كمية الغاز	دائمًا T بالكلفن K $T(K)=^{\circ}C+273$ يجب تجانس الوحدات بين P , V على طرفي العلاقة	الظروف القياسية P=1atm $T=^{\circ}C+273$

❖ – قانون الغاز المثالي : $PV=nRT$ ، P:الضغط ؛ V : الحجم (L) ؛ n : عدد المولات. ؛ T: درجة الحرارة المطلقة K.

❖ – قيمة الثابت العام للغاز $(R=0.082\ atm.L/mol.K)$ عندما تكون قيم الضغط معطاه بوحدات atm

❖ – قيمة الثابت العام للغاز $(R=8.314\ Kpa.L/mol.K)$ عندما تكون قيم الضغط معطاه بوحدات Kpa

❖ – الكتلة المولية وقانون الغاز المثالي: $M.m=\frac{mass\times R\times T}{P\times V}$.

❖ – الكثافة (d)وقانون الغاز المثالي: $M.m=\frac{d\times R\times T}{p}$ أو $d=\frac{Mm\times P}{R\times T}$ d : الكثافة بوحدة (g/L)

❖ – الحجم المولاري للغاز: هو الحجم الذي يشغله واحد مول من الغاز عند الظروف القياسية STP = 22.4L

قانون دالتون للضغوط الجزيئية:

❖ – نص القانون : الضغط الكلي لخليط من الغاز يساوي مجموع الضغوط الجزيئية للغازات المكونة له.

❖ – مثال: إذا كان خليط من الغازات (A,B,C) في وعاء مغلق فإن ضغط الغازات الكلي داخل الوعاء يمكن حسابه بالقانون $(P_{total}=P_A+P_B+P_C)$ حيث P_A الضغط الجزئي للغاز A و P_B الضغط الجزئي للغاز B و P_C الضغط الجزئي للغاز C

❖ – ومنه يمكن اشتقاق العلاقة $P_{total}V=n_{total}RT$

تدريبات (١١)

(1) الانضغاط خاصية تميز:
(A) الغاز. (C) الصلب.
(B) المحلول فقط. (D) السائل فقط.

(2) حركة تداخل الجسيمات معًا تُسمى:
(A) التدفق. (C) الانتشار.
(B) الجريان. (D) المرونة.

(3) خروج الغاز من خلال ثقب صغير يُسمى:
(A) تدفق. (C) انتشار.
(B) جريان. (D) مرونة.

(4) تصادم جزيئات الغاز الذي يحفظ كمية الطاقة يكون:
(A) تدفق. (C) انتشار.
(B) جريان. (D) مرن.

(5) أي مخاليط الغازات التالية هي الأسرع تدفقًا:
(N=14 , H=1, Cl=35.5 , O=16)
(A) Ar , O_2 (C) Cl_2 , Kr
(B) Ne , He (D) NH_3 , Cl_2

(6) نسبة معدل تدفق غاز HCl إلى غاز He.
(HCl=36 , He = 4)
(A) 2 : 1 (C) 9 : 1
(B) 3 : 1 (D) 1.5 : 1

(7) ما هي الكتلة المولية لغاز يتدفق خلال فتحة ضيقة بمعدل يساوي نصف معدل تدفق غاز الأكسجين O_2 عند نفس الدرجة. O = 16
(A) 16 (C) 8
(B) 64 (D) 128

(8) ما قيمة الضغط الجزئي لغاز ثاني أكسيد الكربون في خليط من ثلاث غازات علمًا بأن الضغط الكلي للغازات يساوي 30.4 KPa والضغوط الجزيئية للغازين الأخرين هما: 16.5 KPa ، 3.7 KPa
(A) 50.6 KPa (C) 20.2 KPa
(B) 13.9 KPa (D) 10.2 KPa

(9) تنطبق قوانين الغازات على الغازات الحقيقية عند :
(A) كافة الظروف.
(B) ضغط منخفض وحرارة مرتفعة.
(C) ضغط مرتفع وحرارة منخفضة.
(D) حرارة منخفضة وضغط منخفض.

(10) الغاز الأكثر حيود عن سلوك الغاز المثالي يكون عند :
(A) حرارة منخفضة وضغط منخفض.
(B) حرارة منخفض وضغط مرتفع.
(C) حرارة مرتفعة وضغط مرتفع.
(D) حرارة مرتفعة وضغط منخفض.

(11) عينة غاز تضاعف ضغطها 4 مرات عند مضاعفة درجة الحرارة المطلقة ما هو معامل تغير حجم العينة.
(A) 2 (C) 8
(B) 0.25 (D) 0.5

(12) ماهي درجة حرارة كمية محددة من غاز مثالي حجمها 175 لتر عند 15°C و 760mmHg إذا تغير حجمها لـ 350L و ضغطها لـ 380mmHg
(A) 114°C (C) 214°C
(B) 288 °C (D) 288 K

(13) حجم مول واحد من غاز النيتروجين N_2 عند الظروف القياسية (STP) يساوي
(A) 11.2L (C) 22.4L
(B) 44.8L (D) 6.02×10^{23}

(14) ما كتلة 22.4L من غاز الأكسجين عند الظروف المعيارية (القياسية) (O=16)
(A) 16g (C) 32g
(B) 64g (D) 22.4g

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١٢ الديناميكا الحرارية

❖ – **الطاقة** : القدرة على بذل شغل أو انتاج حرارة.

❖ – **قانون حفظ الطاقة** (القانون الأول في الديناميكا الديناميكا الحرارية): أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها أثناء أي تفاعل كيميائي أو تغير فيزيائي تتحول من شكل إلى آخر.

❖ السعر (cal) : كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جرام من الماء النقي درجة مئوية واحدة. السعر 4.18 J= calorie

❖ الحرارة النوعية : كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة جرام واحد من المادة درجة مئوية واحدة .

❖ معادلة حساب كمية الحرارة (q) : $q = C \times m \times \Delta T$

♦ ΔT : التغير في درجة الحرارة $= T_2 - T_1$ ؛ m :كتلة الجسم (g) ؛ C :الحرارة النوعية للمادة

❖ وحدة قياس الحرارة النوعية (C): $C = J / g \cdot {}^\circ C$ $\Rightarrow$ $C = q / m \times \Delta T$

❖ – حرارة التفاعل: التغير في المحتوى الحراري ΔH وهي أيضًا الحرارة المصاحبة للتفاعل عند حدوثه.

❖ – المحتوى الحراري للمادة : كمية الحرارة المختزنة داخل مول من المادة.

❖ – التفاعل الطارد: تفاعل فيه المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج و ΔH سالبة.

❖ – التفاعل الماص: تفاعل فيه المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات و ΔH موجبة.

❖ أمثلة للحرارة المصاحبة للتفاعلات: حرارة التعادل سالبة ، حرارة الاحتراق سالبة ، حرارة الذوبان قد تكون موجبة أو سالبة.

❖ أمثلة للتغيرات الفيزيائية المصاحبة بتغير حراري: حرارة الانصهار= – حرارة التجمد ، حرارة التبخر = – حرارة التكثيف.

❖ ملاحظة: عند عكس تفاعل أو تغير فيزيائي تعكس إشارة ΔH ،وعند ضرب تفاعل بعدد نضرب قيمة ΔH في نفس العدد

❖ – حرارة التكوين القياسية: كمية الحرارة الناتجة عن تكوين مول واحد من المادة عند الظروف القياسية وهي للمادة النقية تساوي صفر

المعامل المولي للمادة في التفاعل :n $\Delta H_{(reaction)} = \sum n\ \Delta H_{(products)} + \sum n\ \Delta H_{(reactant)}$

❖ – تعتمد كمية الحرارة المرافقة للتفاعل على كمية المواد المتفاعلة (المولات ، الكتل) .

❖ مثال: لديك المعادلة الحرارية التالية: $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3 \quad \Delta H = -198KJ$

ما التغير في المحتوى الحراري ΔH° عند تفكك مول واحد من SO_3 ؟

الحل: $\Delta H^\circ = \frac{198 \times 1}{2} = 99KJ$ $\Rightarrow$ $2mol\ SO_2 \rightarrow 198KJ$ ، $1mol\ SO_2 \rightarrow X$

تدريبات (١٢)

(1) احسب كمية الحرارة الممتصة عند تسخين 50 g ألومنيوم من درجة حرارة 25°C إلى درجة حرارة 95°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للألومنيوم 0.9 J/g

(A) 3.150 KJ (C) −3.150 KJ

(B) 3.150 cal (D) 3.150 J

(2) في التفاعل: $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 116Kcal$ يكون عدد جزيئات الأكسجين اللازمة لإنتاج 11.6 Kcal يساوي:

(A) 12.04×10^{23} (C) 6.02×10^{22}

(B) 9.04×10^{23} (D) 3.01×10^{23}

(3) القدرة على بذل شغل أو انتاج حرارة .

(A) الحرارة النوعية. (C) حرارة التفاعل.

(B) الطاقة. (D) حفظ الطاقة.

(4) مقدار الحرارة المنطلقة 86.5KJ بوحدة Kcal يساوي.

(A) 20.7Kcal (C) 361.6Kcal

(B) 20.7cal (D) 361.6 cal

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(5) في التفاعل الماص للحرارة فإنّ حرارة الوسط المحيط بالتفاعل.

(A) تنخفض. (C) تزداد ثم تقل.

(B) تزداد. (D) لا تتغير.

(6) في التفاعل الطارد للحرارة فإن درجة حرارة الوسط المحيط بالتفاعل.

(A) لا تتغير. (C) تقل.

(B) تزداد. (D) تتناقص بمرور الزمن.

(7) معظم التفاعلات التي تشمل تحلل مادتين أو أكثر هي تفاعلات:

(A) طاردة للحرارة.

(B) ماصة للحرارة.

(C) المحتوى الحراري فيها سالب .

(D) لا طاردة و لا ماصة

(8) في التفاعل الماص للحرارة يكون المحتوى الحراري للمواد الناتجة:

(A) أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

(B) مساوي للمحتوى الحراري للمواد الناتجة.

(C) أقل من المحتوى الحراري للمواد الناتجة.

(D) لا توجد إجابة.

(9) حسب التفاعل:

$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad (\Delta H^\circ = -286KJ)$

فإنّ التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي يساوي:

$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

(A) $-572KJ$ (C) $-286KJ$

(B) $572KJ$ (D) $286KJ$

(10) في التفاعل: $2HBr_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + Br_{2(l)}$

إذا كان قيمة ΔH للتفاعل $= +36KJ$ فإنّ حرارة التكوين القياسية لـ HBr تساوي

(A) $-36KJ$ (C) $+36KJ$

(B) $-18KJ$ (D) $+18KJ$

(11) $CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 \quad \Delta H = -64.8KJ$

كم جرام من CaO يلزم للتفاعل لينتج 324KJ من الحرارة في التفاعل السابق ($Ca = 40$ ، $O = 16$)

(A) $56.1g$ (C) $6.92g$

(B) $280g$ (D) $455g$

(12) أحد العبارات التالية صحيحة فيما يخص التفاعل

$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

(A) $\Delta H > zero$ (C) $\Delta H < zero$

(B) $\Delta H = zero$ (D) ما سبق غير صحيح.

(13) يمكن حساب المحتوى الحراري القياسي للتفاعل:

$2H_2O_{2\,(l)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

من العلاقة الرياضية:

(A)

$$\Delta H^\circ = \left[\Delta H_f^\circ(H_2O) + \Delta H_f^\circ(O_2)\right] - \Delta H_f^\circ(H_2O_2)$$

(B)

$$\Delta H^\circ = 2\Delta H_f^\circ(H_2O) + \left[-\Delta H_f^\circ(H_2O_2) \times 2\right]$$

(C)

$$\Delta H^\circ = 2\Delta H_f^\circ(H_2O_2) - \left[2\Delta H_f^\circ(H_2O) + \Delta H_f^\circ(O_2)\right]$$

(D)

$$\Delta H^\circ = \Delta H_f^\circ(H_2O) - \Delta H_f^\circ(H_2O_2)$$

(14) أي مادة تكون حرارة التكوين القياسية لها = صفر.

(A) CO_2 (C) CH_4

(B) O_2 (D) H_2O

(15) التفاعل: $2Al_{(s)} + 3/2O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_3(s)$

إذا كانت قيمة ΔH° تساوي $-1670KJ$

ما قيمة ΔH° للتفاعل

$Al_2O_3(s) \longrightarrow 2Al_{(s)} + 3/2O_{2(g)}$

(A) $3340KJ$ (C) $-1670KJ$

(B) $1670KJ$ (D) $-3340KJ$

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

التحصيلي لطلاب وطالبات المرحلة الثانوية

١٣ سرعة التفاعل

❖ – سرعة التفاعل: معدل التغير في تراكيز المواد المتفاعلة أو الناتجة خلال وحدة الزمن .

❖ – سرعة التفاعل = التغير في كمية المادة المتفاعلة أو الناتجة / التغير في الزمن Δt

❖ – فروض نظرية التصادم : 1– التصادم شرط أساس لحدوث التفاعل. 2– ليس كل تصادم مثمر.

❖ – شروط التصادم المثمر الذي يُحدث التفاعل:

1– أن تتخذ الجزيئات الوضع المناسب من حيث المسافة والاتجاه المناسبين. 2– أن تمتلك الجزيئات طاقة منشطة Ea.

❖ – الطاقة المنشطة Ea : الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل أو تحويل المتفاعلات إلى المركب النشط.

❖ – المركب النشط: مركب غير ثابت وغير مستقر يتكون لحظيًا بين المواد المتفاعلة والناتجة بفعل طاقة التنشيط ويكون أعلى طاقة وأقل استقرارًا.

العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل

طبيعة المواد المتفاعلة	* – كلما زاد عدد الروابط في المتفاعلات تقل سرعة التفاعل لأنها تحتاج وقت أطول لكسرها. * – الذرات أسرع من الجزيئات في تفاعلها. * – الأيونات أسرع من الذرات المتعادلة في تفاعلاتها.
التركيز (زيادة الضغط)	* – بزيادة التركيز تزداد عدد التصادمات فتزيد سرعة التفاعل. * – بزيادة مساحة سطح التلامس بين المواد المتفاعلة تزيد سرعة التفاعل. * – بزيادة الضغط في التفاعلات الغازية تزيد سرعة التفاعل بسبب زيادة عدد التصادمات.
درجة الحرارة	* – برفع درجة الحرارة تزيد الطاقة الحركية للجزيئات مما يزيد عدد التصادمات.
المواد الحافزة	* – تعريفها: هي مواد تدخل في التفاعل وتزيد من سرعته دون أن تتفاعل لأنها تقلل طاقة التنشيط. * – المواد الحافزة لا تؤثر على قيمة ΔH * – المثبطات: مواد أو شوائب تبطل عمل المواد الحافزة.

❖ – قانون السرعة = ثابت السرعة × [حاصل ضرب تراكيز المتفاعلات مرفوعًا لأُس يساوي معاملاتها في الخطوة البطيئة] .

❖ – يكتب قانون سرعة التفاعل للخطوة البطيئة ؛ والأسس في القانون هي المعاملات المولية لمعادلة الخطوة البطيئة.

❖ – رتبة التفاعل n : مجموع الأسس في قانون السرعة.

❖ – ثابت السرعة K : وحدة قياسه تعتمد على رتبة التفاعل = $(mol^{1-n}.L^{n-1}.s^{-1})$ أو $(M^{1-n}.s^{-1})$ ويزداد بزيادة درجة الحرارة.

❖ – تتناسب سرعة التفاعل طرديًا فقط مع تركيز المواد الموجودة في الخطوة البطيئة (في قانون السرعة)

تدريبات (١٣)

(1) وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الدرجة الأولى هي:

(A) $1/M^2$ (B) s^{-1} (C) M/s (D) 1/M.s

(2) وحدة قياس ثابت سرعة التفاعل لتفاعل من الدرجة الثالثة هي:

(A) M^{-2}/s (B) $mol^{-2}.L^{-2}.s^{-1}$ (C) M/s (D) $M^3.s^{-1}$

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(3) أي العبارات التالية تتفق مع قياس سرعة التفاعل.

$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

(A) معدل تكوّن NH_3 = معدل اختفاء H_2

(B) معدل اختفاء N_2 = نصف معدل تكوّن NH_3

(C) معدل اختفاء H_2 = معدل اختفاء N_2

(D) 1/3 معدل اختفاء H_2 = 2 معدل تكوّن NH_3

(5) $BrO_3^- + 5Br^- + H^+ \longrightarrow 3Br_2 + 3H_2O$

إذا كان معدل اختفاء BrO_3^- يساوي 1.5×10^{-2} M/s

فما هي قيمة اختفاء Br^- في نفس الظروف.

(A) 7.5×10^{-2} M/s (C) 13 M/s

(B) 3.0×10^{-2} M/s (D) 1.5×10^{-2} M/s

(7) تزيد سرعة التفاعل عند رفع درجة الحرارة بسبب.

(A) زيادة التركيز.

(B) تقليل طاقة الوضع.

(C) زيادة عدد التصادمات المثمرة.

(D) تقليل طاقة التنشيط.

(9) أحد مما يلي تزيد من سرعة التفاعل.

$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

(A) خفض الحرارة. (C) نقص الضغط.

(B) سحب كمية H_2 (D) إضافة مادة حافزة.

(11) عند تساوي جميع الظروف فإن الأسرع احتراق.

(A) CH_4 (C) C_3H_8

(B) C_2H_6 (D) C_4H_{10}

(13) مجموع الخطوات التي تعطي التفاعل النهائي:

(A) الخطوات السريعة. (C) سرعة التفاعل.

(B) ميكانيكة التفاعل. (D) الخطوة البطيئة.

(15) وجد أنَّ قانون سرعة التفاعل $A+2B \rightarrow 3C$ هو $R = K[A][B]^2$ فيكون معامل زيادة السرعة عند مضاعفة تركيز المتفاعلات

(A) 9 (B) 8 (C) 4 (D) 2

(4) قياس سرعة التفاعل $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ بإحدى الطرق التالية:

(A) معدل تكوّن الهيدروجين.

(B) معدل تكوّن الكلور.

(C) معدل تكوّن كلوريد الهيدروجين.

(D) نصف معدل تكوّن كلوريد الهيدروجين.

(6) السبب في سرعة صدأ برادة الحديد مقارنة مع قضيب من الحديد لهما نفس الكتلة عند نفس الظروف هو:

(A) زيادة تركيز برادة الحديد.

(B) اختلاف طبيعة المواد.

(C) ضعف روابط برادة الحديد.

(D) زيادة مساحة سطح برادة الحديد.

(8) إضافة مادة حافزة لوسط التفاعل يعمل على:

(A) زيادة حرارة التفاعل.

(B) زيادة طاقة التنشيط.

(C) تقليل طاقة التنشيط.

(D) تقليل حرارة التفاعل.

(10) في التفاعل الطارد للحرارة تكون:

(A) Ea للأمامي < Ea للعكسي.

(B) Ea للعكسي < Ea للأمامي.

(C) Ea للأمامي = Ea للعكسي.

(D) ΔH = صفر

(12) تتناسب سرعة التفاعل عكسيًا مع قيمة:

(A) المواد الحافزة. (C) الطاقة المنشطة.

(B) درجة الحرارة. (D) تركيز المتفاعلات.

(14) الخطوات التي تحدد قانون سرعة التفاعل هي الخطوة:

(A) السريعة. (C) الأولى.

(B) البطيئة. (D) جميع الخطوات.

(16) وجد أنَّ قانون سرعة التفاعل $A+2B \rightarrow 3C$ هو $R = K[A][B]^2$ فيكون معامل نقص السرعة عند مضاعفة حجم وعاء التفاعل

(A) 1/8 (B) 8 (C) 1/4 (D) 2

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١٤ الإتـــزان الكيميائـــي

❖ – التفاعلات العكسية = تفاعلات تحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي بحيث تتحول المتفاعلات جزئيًا إلى نواتج.

❖ – حالة الاتزان الكيميائي: الحالة التي تتساوى عندها سرعة تكون النواتج مع سرعة تحللها إلى متفاعلات .

❖ – ثابت الاتزان: مقدار ثابت يعبر عن الحالة التي تصل إليها مجموعة من المواد المتفاعلة عكسيًا عندما تتساوى سرعة التفاعلين العكسين.

❖ – مبدأ لوشاتيليه: إذا أثر مؤثر خارجي مثل الضغط أو التركيز أو درجة الحرارة على تفاعل كيميائي في حالة اتزان فإن التفاعل يسير في الاتجاه الذي يقاوم عمل هذا المؤثر.

❖ – قانون ثابت الاتزان للتفاعل المتزن التالي: $aA + bB = cC + dD$ هو : $K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$

❖ – المواد في الحالة الصلبة (s) والحالة السائلة (l) لا تكتب في قانون ثابت الاتزان لأنّ تراكيزها ثابتة .

❖ – دلالة ثابت الاتزان: إذا كانت (K>1) فإن التفاعل ينزاح نحو الاتجاه الأمامي (معظم المتفاعلات تتحول إلى نواتج)
إذا كانت (K<1) فإن التفاعل ينزاح نحو الاتجاه العكسي (معظم المتفاعلات لم تتحول إلى نواتج)

العوامل المؤثرة على قيمة ثابت الاتزان وحالة الاتزان:

❖ – تعتمد قيمة ثابت الاتزان فقط على كل من: (1) طبيعة المواد المتفاعلة والناتجة. (2) درجة الحرارة.

❖ تعتمد حالة الاتزان على: 1– تراكيز المواد. 2– الضغط. 3– درجة الحرارة.

التغير الحاصل	ردة الفعل	التغير في تركيز المتفاعلات والنواتج	قيمة ثابت الاتزان
تغير التركيز	يتجه التفاعل نحو الجهة الأقل تركيز	* – بزيادة تركيز إحدى المتفاعلات ينزاح نحو النواتج * – بزيادة تركيز إحدى النواتج ينزاح نحو المتفاعلات	ثابتة
تغير الضغط (تغير عكسي مع تغير الحجم)	تعتمد على قيمة Δn في التفاعلات الغازية فقط	* – إذا كانت قيمة Δn = صفر فإن التغير في الضغط والحجم لا يؤثران في حالة الاتزان. * – $\Delta n \neq$ صفر زيادة الضغط (نقص الحجم) يتجه التفاعل نحو الجهة الأقل مولات غازية والعكس صحيح.	ثابتة
تغير درجة الحرارة	حسب قيمة ΔH	* – التفاعل الطارد : زيادة الحرارة يتجه نحو المتفاعلات * – التفاعل الماص: زيادة الحرارة يتجه نحو النواتج	تزداد قيمته عندما يتجه نحو النواتج
المادة الحافزة: لا تؤثر على حالة الاتزان ولكنها تقلل زمن الوصول إلى الاتزان			

تدريبات (١٤)

(1) قانون ثابت الاتزان للتفاعل التالي:

$Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2Fe(s) + 3H_2O(g)$

عند 24°C وضغط جوي واحد يعبر عنه بالعلاقة:

(A) $Kc=[Fe_2O_3][H_2]^3/[H_2O]^3$

(B) $Kc= [H_2]^3/[H_2O]^3$

(C) $Kc =[H_2O]^3/[H_2]^3$

(D) $Kc= [H_2O]^3/ [Fe_2O_3][H_2]^3$

(2) في التفاعل المتزن $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

إذا كانت قيمة $Keq= 1.1\times10^{-3}$

و $Keq = 3.6\times10^{-3}$ عند 2200K و 2500K

على التوالي أي العبارات التالية صحيحة:

(A) التفاعل ماص للحرارة ($\Delta H>Zero$)

(B) الضغط الكلي عند 2200K أكبر منه عند 2500

(C) الضغط الكلي متساوي عند تغير درجة الحرارة.

(D) زيادة الضغط تجعل التفاعل يتجه نحو اليسار.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(3) عندما تتحول معظم المتفاعلات إلى نواتج فإن.

(A) $1<K$ (C) $1>K$

(B) $1=K$ (D) $0=K$

(5) الحالة التي يتساوى عندها سرعة التفاعلين العكسيين:

(A) ثابت الاتزان. (C) حالة الاتزان.

(B) سرعة التفاعل (D) ثابت سرعة التفاعل.

(7) حسب التفاعل: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

إذا علمت أن تراكيز المواد عند الاتزان $N_2=0.1\ M$ ، $H_2=0.2M$ ، $NH_3=0.2M$ فإنّ قيمة ثابت الاتزان Keq عند $242^{\circ}C$ تساوي:

(A) 8.0×10^{-3} (C) 0.02

(B) 8.0×10^{3} (D) 50

(9) عند وصول مجموعة من المواد المتفاعلة والناتجة للاتزان فإن تراكيز المواد الناتجة بمرور الوقت.

(A) تتزايد. (C) تزيد ثم تنقص.

(B) تتناقص. (D) تبقى ثابتة.

(11) إذا كان التفاعل متزن وطارد للحرارة فإنه عند تبريد التفاعل (خفض درجة الحرارة)

(A) تزيد قيمة K (C) تقل قيمة K

(B) لا تتغير قيمة K (D) تزيد المتفاعلات.

(13) تبقى قيمة ثابت الاتزان ثابتة مالم تتغير :

(A) التركيز. (C) الضغط .

(B) درجة الحرارة. (D) A,B

(15) لديك التفاعل المتزن التالي:

$2NOBr_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Br_{2(g)} \quad \Delta H=30KJ$

أي التغيرات التالية تجعله يميل لإنتاج كمية أكبر من Br_2

(A) زيادة الضغط الكلي. (C) إضافة NO

(B) سحب كمية من Br_2 (D) خفض درجة الحرارة.

(17) يتكون راسب عندما..

(A) $Ksp > Keq$ (C) $Ksp < Keq$

(B) $Ksp = Keq$ (D) $Ksp = 1$

(4) إذا كانت قيمة ثابت الاتزان لتفاعل ما $K<1$:

(A) تزداد النواتج. (C) تقل النواتج.

(B) لا يتزن التفاعل. (D) تزداد المتفاعلات.

(6) أي من التالي لا يؤثر في حالة الاتزان أو قيمة K:

(A) الضغط. (C) درجة الحرارة.

(B) تركيز المتفاعلات. (D) المادة الحافزة.

(8) إذا كانت الضغوط الجزيئية للغازات H_2 و I_2 و HI هي على التوالي 0.02 atm ، 0.01 atm ، 0.02 atm التالية عند $25^{\circ}C$ فما قيمة ثابت الاتزان للتفاعل $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

(A) 1.0×10^{-3} (C) 2.0

(B) 2.0×10^{-2} (D) 0.5

(10) إذا كانت قيمة $K= 6.0\times10^{-13}$ لتفاعل ما فإن ذلك يدل على أن تركيز النواتج:

(A) كبير. (C) صغير جداً.

(B) كبير جداً. (D) مساوي لتراكيز المتفاعلات.

(12) في التفاعل التالي المتزن فإنه بزيادة حجم الوعاء.

$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$

(A) تتزايد النواتج. (C) لا تتأثر حالة الاتزان.

(B) تقل النواتج. (D) تزيد قيمة K

(14) أحد العوامل التالية لا تؤثر على حالة الاتزان:

(A) المادة الحافزة. (C) التركيز.

(B) درجة الحرارة. (D) الضغط.

(16) حسب التفاعل المتزن التالي:

$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} \quad \Delta H=-198KJ$

أي التغيرات التالية تزيد قيمة ثابت الاتزان:

(A) سحب O_2 (C) إضافة SO_2

(B) إضافة مادة حافزة. (D) خفض درجة الحرارة.

(18) علاقة ثابت الذوبانية لمركب CaF_2 هي:

(A) $Ksp = S^2$ (C) $Ksp = 2S^3$

(B) $Ksp = 4S^3$ (D) $Ksp = 27S^3$

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١٥ الحموض والقواعد

الحموض : تعريفها: مواد تتأين في الماء وتعطي H^+ (بروتونات)

♦ الخواص العامة للحموض: 1- محاليلها المائية الكتروليتية . 2 - طعمها حمضي.

3- تحول لون كاشف تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر. 4- تتفاعل مع القواعد (تفاعل التعادل) وتفقدها خواصها.

5- تتفاعل مع الفلزات ويصاعد غاز الهيدروجين .

6- تتفاعل مع الكربونات و البيكربونات ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون

القواعد: تعريفها: مواد تتأين في الماء وتعطي OH^- (أيون الهيدروكسيد)

الخواص العامة للقواعد:

1- محاليلها المائية الكتروليتية. 2- مذاقها مر وملمسها صابوني. 3- تحول لون كاشف تباع الشمس من الأحمر إلى الأزرق.

4- تتفاعل مع الأحماض (تفاعل التعادل) وتفقدها خواصها.

♦ المحلول المتعادل: هو المحلول الذي ينتج من تفاعل حمض وقاعدة ويخلو من صفاتهما

♦ المواد المترددة : هي مواد لها سلوك الحمض والقاعدة معا: أي تتفاعل مع الحمض كأنها قاعدة ومع القاعدة كأنها حمض.

♦ نظريات الحموض والقواعد

♣ - أرهينيوس: ◘- الحمض: مادة تتفكك في الماء وتعطي H^+ بروتون ◘- القاعدة: مادة تتفكك في الماء وتعطي OH^-

♣ - برونستد- لوري: ◘- الحمض: مادة تمنح بروتون H^+ ◘- القاعدة: مادة تستقبل (تكسب) بروتون H^+

♦ الحمض المرافق = قاعدة مضافًا إليها بروتون H^+ وتزداد الشحنة الكلية بمقدار واحد .

♦ القاعدة المرافق = الحمض مطروحًا منه بروتون H^+ وتقل الشحنة الكلية بمقدار واحد.

♣- نظرية لويس: ◘ - الحمض : مادة تكسب زوج الكترونات. ◘ - القاعدة : مادة تمنح زوج الكترونات.

حموض لويس : أ- الأيونات الموجبة : مثل : Cu^{++} ، Zn^{++}

ب- الجزيئات التي ذرتها المركزية تحتاج زوج الكترونات حتى تحقق قاعدة الثمانية مثل: BH_3 ، $AlCl_3$ ، $FeBr_3$

قواعد لويس: أ) الأيونات السالبة: مثل: Cl^- ، CN^-

ب) جزيئات تحتوي ذرتها المركزية على زوج: (أزواج) حرة غير رابط يمكن ان تقدمها لذرة أخرى مثل NH_3 , H_2O

الحمض القوي	الحمض الضعيف	القاعدة القوية	القاعدة الضعيفة
HCl , HNO_3	HCN , CH_3COOH	$NaOH$, $Ca(OH)_2$	NH_3

حسابات الحموض والقواعد :

♦ ثابت تأين الماء Kw :قيمة تعبير ثابت الاتزان للتأين الذاتي للماء.

♦ الرقم الهيدروجيني PH :اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدرونيوم (الهيدروجين).

♦ الرقم الهيدروكسيدي POH : اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروكسيد.

اهم العلاقات الرياضية :

◘ $[H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$ ◘ $PH = -\log [H^+]$ ◘ $POH = -\log [OH^-]$

◘ $PH + POH = 14$ ◘ $[H^+] = 10^{-PH}$ ◘ $[OH^-] = 10^{-POH}$

أنواع المحاليل في الحموض والقواعد

الحمضي		المتعادل		القاعدي	
$[H^+] > [OH^-]$		$[OH^-] = [H^+]$		$[H^+] < [OH^-]$	
$[H^+] > 1\times10^{-7}$		$[H^+] = 1\times10^{-7}$		$[H^+] < 1\times10^{-7}$	
$[OH^-] < 1\times10^{-7}$		$[H^+] = 1\times10^{-7}$		$[OH^-] > 1\times10^{-7}$	
PH < 7	POH> 7	PH = 7	POH = 7	PH > 7	POH < 7

حساب pH ، pOH للحموض والقواعد القوية والضعيفة: تعتمد على العلاقات التالية

	الأحماض	القواعد
القوية	$[H_3O^+]$ = H^+ عدد × Ca تركيز الحمض	$[OH^-]$ = OH^- عدد × C_b تركيز القاعدة

- التعادل: إضافة حمض إلى قاعدة بحيث تتلاشى صفاتهما ، وينتج عن تفاعل التعادل ملح وماء.
- المعايرة :إضافة حمض إلى قاعدة (أو العكس) احدهما معلوم(قياسي) يوضع في السحاحة والأخر مجهول التركيز.
- الأدلة (الكواشف):هي أصباغ يتغير لونها في المحلول حسب تركيز أيون الهيدروجين (H^+) في المحلول الحمضي أو القاعدي.

- الأملاح: هي مواد تنتج من تفاعل حمض مع قاعدة.
- تميه الأملاح: تفاعل أيونات الملح مع الماء ، الذي يسبب تغير في قيمة PH للمحلول.

أنواع الأملاح

نوع الملح	مثال	الحمض	القاعدة	مشتق من	أيون التميه	معادلة التميه
متعادل	NaCl	HCl	NaOH	حمض قوي + قاعدة قوية	لا يوجد	لا يوجد
قاعدي	KCN	HCN	KOH	حمض ضعيف + قاعدة قوية	CN^-	$CN^- + H_2O \rightarrow HCN + OH^-$
حمضي	NH_4Cl	HCl	NH_3	حمض قوي + قاعدة ضعيفة	NH_4^+	$NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_3 + H_3O^+$

- المحاليل المنظمة: محاليل تقاوم التغيرات في قيمة PH عند إضافة كميات محددة من الحمض أو القاعدة.
- تركيب المحلول المنظم : (حمض ضعيف+ احد أملاحه) مثل (CH_3COOH ، CH_3COONa) ،
(قاعدة ضعيفة + احد أملاحها) مثل (NH_3 ، NH_4NO_3) .....

تدريبات (١٥)

(1) أحد العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بالحمض.

(A) يحول تباع الشمس من الأحمر إلى الأزرق.

(B) يحول تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر.

(C) ملمس محاليلها المائي صابوني.

(D) طعمه مر.

(2) أي المحاليل التالية لا يعتبر محلول منظمًا :

(A) HCN , KCN

(B) HF . KF

(C) HNO_2 , $NaNO_2$

(D) HNO_3 , KNO_3

(3) عند إضافة كمية من محلول مائي للحمض إلى معدن الخارصين يحدث تفاعل ويتصاعد غاز.

(A) CO_2 (B) N_2 (C) O_2 (D) H_2

(4) عند إضافة كمية من محلول مائي للحمض إلى بيكربونات الصوديوم يحدث تفاعل ويتصاعد غاز.

(A) CO_2 (B) NH_3 (C) O_2 (D) H_2

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(5) المحلول الذي يخلو من صفات الحمض والقاعدة هو

(A) المتردد. (C) المتعادل.

(B) المنتظم. (D) المركز.

(6) مادة لها القدرة على كسب زوج إلكترونات.

(A) حمض لويس. (C) حمض برونستد.

(B) قاعدة لويس. (D) حمض أرهينيوس.

(7) الحمض المقترن للقاعدة SO_4^{-2} هو

(A) H_2SO_4 (C) HSO_4^{2-}

(B) $H_2SO_4^{2-}$ (D) HSO_4^{-}

(8) القاعدة المقترنة من الحمض $H_2PO_4^{-}$

(A) H_3PO_4 (C) HPO_4^{-}

(B) HPO_4^{2-} (D) PO_4^{3-}

(9) المادة التي يكون سلوكها متردد حسب نظرية برونستد-لوري هي :

(A) HSO_4^{1-} (C) SO_4^{2-}

(B) CO_3^{2-} (D) H_3PO_4

(10) المادة التي لها سلوك حمضي فقط حسب نظرية برونستد ـ لوري هي :

(A) HCO_3^{-} (C) SO_4^{2-}

(B) H_2O (D) HCl

(11) أحد المواد التالية تعتبر حمض لويس :

(A) F^- (C) NH_3

(B) CN^- (D) Cu^{++}

(12) المادة التي تعتبر حمض لويس هي :

(A) H_2O (C) NH_3

(B) PCl_3 (D) BF_3

(13) أحد المواد التالية تغير قاعدة لويس :

(A) BF_3 (C) Zn^{++}

(B) F^- (D) HCl

(14) كاشف تباع الشمس يعطي في الوسط القاعدي لون :

(A) بنفسجي. (C) أصفر.

(B) أحمر. (D) أزرق.

(15) في التفاعل

$$HCO_3^{-} + HPO_4^{2-} = H_2CO_3 + PO_4^{3-}$$

تكون القاعدة المرافقة لـ HPO_4^{-2} هي :

(A) HCO_3^{-} (C) PO_4^{-3}

(B) H_2O (D) H_2CO_3

(16) في التفاعل

$$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$$

الحمض المرافق لـ OH^-

(A) NH_3 (C) OH^-

(B) H_2O (D) NH_4^+

(17) في المحلول الحمضي

(A) pH< 7 (C) $[H^+] = [OH^-]$

(B) pOH < 7 (D) pH = 7

(18) في المحلول القاعدي

(A) pH < 7 (C) pOH < 7

(B) pH = 7 (D) $[H^+] > 1\times10^{-7}$

(19) ما هي قيمة pH لمحلول فيه تركيز $[H^+]$ يساوي 1×10^{-6} M

(A) 6 (C) 5.63

(B) 8 (D) 14

(20) إذا كانت pH لمحلول تساوي 4 فإن تركيز أيون الهيدرونيوم فيه يساوي :

(A) 5.6×10^{-4} M (C) 1×10^{-4} M

(B) 4×10^{-4} M (D) 0.1×10^{-4} M

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(21) أي العبارات التالية صحيحة فيما يخص الحمض الضعيف (HA) الذي تركيزه 0.1 M

(A) $[H^+] > [A^-]$ (C) $[H^+] < [A^-]$

(B) PH = 1 (D) PH > 1.0

(23) أحد الأملاح التالية يعمل على خفض pH عند إذابته بالماء (تأثيره حمضي)

(A) NH_4Cl (C) KCN

(B) NaF (D) HCOOK

(25) احسب pH لمحلول HNO_3 تركيزه 1×10^{-3} M (حمض قوي HNO_3)

(A) 0.54 (B) 2.46 (C) 3.0 (D) 3.46

(27) عند معايرة حمض قوي بقاعدة ضعيفة فإن قيمة pH المتوقعة للمحلول تكون :

(A) تساوي 7 (C) أقل من 7

(B) أكبر من 7 (D) لا يوجد إجابة

(29) عند تفاعل أيونات الملح KCN مع الماء دائمًا يكون :

(A) 7 = pH (C) 7 < PH

(B) 7 > pH (D) (B,C)

(31) إضافة حمض إلى قاعدة وينتج ملح وماء.

(A) التعادل. (C) نهاية المعايرة.

(B) المعايرة. (D) الكواشف.

(33) إذا كانت قيمة Ka للحمض صغيرة جدًا يكون.

(A) الحمض ضعيف جدًا (C) الحمض قوي.

(B) تركيز $[OH^-]$ صغير (D) B+C

(35) حسب نظرية لوري برونستيد أي المواد التالية تعتبر حمضًا

(A) CO_3^{-2} (C) Cl^-

(B) NH_4^+ (D) NH_3

(37) المادة التي تعتبر حمض في ضوء نظرية لويس:

(A) Cu^{++} (C) S^{2-}

(B) F^- (D) PH_3

(22) إذا كانت قيمة pOH تساوي 10 فإن تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ يساوي :

(A) 1×10^{-10} M (C) 4×10^{-4} M

(B) 4 (D) 1×10^{-4} M

(24) إذا كانت قيمة $[H^+]$ تساوي 1×10^{-4} فإن قيمة pOH هي :

(A) 1×10^{-10} (C) -4

(B) 10 (D) -10

(26) احسب pH لمحلول KOH تركيزه 1.0×10^{-3} مولار (KOH قاعدة قوية)

(A) 12.4 (B) 7 (C) 1.59 (D) 11

(28) إضافة حمض إلى قاعدة (أو العكس) أحدهما معدم التركيز الآخر مجهول التركيز.

(A) الكواشف. (C) المعايرة.

(B) نقطة التكافؤ. (D) التعادل.

(30) أحد الأملاح التالية لا تتفاعل أيوناته في الماء.

(A) $NaNO_3$ (C) KF

(B) KCN (D) NH_4NO_3

(32) أي المحاليل المائية التالية تعتبر محلولًا منظمًا ؟

(A) HCN , KCN (C) KOH , KCN

(B) CH_3COOH (D) HCl , NaCl

(34) عند إذابة KCN في الماء فإن :

(A) يزداد $[H^+]$ (C) تقل قيمة pH

(B) يزداد $[OH^-]$ (D) لا تقل قيمة pH

(36) ثالث كلوريد الفوسفور PCl_3 بموجب نظرية لويس:

(A) قاعدي. (C) متردد.

(B) حمض. (D) كاشف.

(38) المادة التي تعتبر قاعدة في ضوء نظرية لويس:

(A) Cu^{++} (C) H^+

(B) F^- (D) BF_3

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

١٦ الأكسدة والاختزال والخلايا الكهروكيميائية

- عدد الأكسدة : عدد الالكترونات التي فقدتها أو اكتسبتها أو شاركت بها الذرة عندما كونت المركب أو الجزيء.
- الأكسدة : فقدان ذرات المادة للإلكترونات مثل $Na_{(s)} \rightarrow Na^{+} + e^{-}$ (يحدث زيادة في عدد الأكسدة)
- الاختزال: اكتساب ذرات المادة للإلكترونات $Cl_2 + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-}$ (يحدث نقص في عدد الأكسدة)
- العامل المؤكسد : المادة التي يحدث لها اختزال (كسب e) ـ تعتبر اللافلزات عوامل مؤكسدة تزيد قوتها بزيادة الكهروسالبية.

فمثلا: الفلور يؤكسد الكلور من مركباته (الكلوريدات)، والكلور يؤكسد البروم من مركباته (البروميدات)، .....وهكذا

- العامل المختزل: هو المادة التي يحدث لها اكسده (فقد الكترونات) ـ تعتبر الفلزات عوامل مختزلة وتزيد قوتها بتناقص الكهروسالبية فمثلا : البوتاسيوم يختزل الصوديوم من مركباته .....

أهم أعداد أكسدة العناصر

- العنصر في حالته العنصرية المنفردة : دائما عدد أكسدته يساوي صفر مثل: Na , Cl_2 ، I_2 ، Zn ، N_2 ، .....

العناصر في مركباتها	في مركباتها غير الأكسجينية Cl , Br , I	O	F	Al	Ca , Mg	H , Li ,Na , K
عدد تأكسدها	−1	−2	−1	+3	+2	+1

حساب عدد الأكسدة

في المركبات والجزيئات المتعادلة	في الأيونات عديدة الذرات
◘ مجموع شحنات ذرات المركب المتعادل الشحنة= صفر	◘ مجمع شحنات الذرات = شحنة الأيون
◘ مثال: ما هو عدد أكسدة Mn في المركب $KMnO_4$	◘ مثال: ما هو عدد أكسدة الكروم في الأيون $Cr_2O_7^{2-}$؟
(+1) +Mn+(4×−2) = 0.0	2 Cr + 7×−2 = −2
Mn = + 8 − 1 = +7	2Cr = 14 − 2 = 12 ⇒ Cr = +6

الخلية الجلفانية

مبدأ العمل الخلية الجلفانية: تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية (البطاريات)

- أنواع التفاعلات على الأقطاب: أكسدة : (على الأنود /مصعد) (−) اختزال (على الكاثود/ مهبط)(+)
- جهد الخلية E°: الفرق بين طاقة الوضع الكهربائية بين القطبين وحدته (فولت)
- جهد الاختزال (E) : مدى قابلية المادة لاكتساب الالكترونات يحسب باستخدام قطب الهيدروجين القياسي (جهده = صفر)
- عند الظروف القياسية سمي بالجهد القياسي. $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{cathode} - E^{\circ}_{anode}$
- ملاحظة: اذا كان جهد الخلية موجب يكون التفاعل تلقائي . واذا كان جهد الخلية سالب يكون التفاعل غير تلقائي.
- رمز الخلية الجلفانية : $Cu^{++} / Cu \,||\, Zn / Zn^{++}$ ومعادلتها $Zn + Cu^{++} \rightarrow Zn^{++} + Cu$
- في الخلية الجلفانية السابقة: (1) تقل كتلة المصعد (Zn) ويزداد تركيز أيونات (Zn^{++}) في المحلول.

(2) تزيد كتلة المهبط (Cu) وتقل تركيز الأيونات (Cu^{++})

- القنطرة الملحية: في الخلية الجلفانية تعمل على إعادة توازن الأيونات بين نصفي الخلية
- خلية التحليل الكهربائي: مبدأ عملها : تحويل الطاقة الكهربائية إلى كيميائية
- أنواع التفاعلات على الأقطاب : أكسدة : (على الأنود) (+) اختزال (على الكاثود) (−)
- جهد الاختزال (E): $E^{\circ}_{Cell} = E^{\circ}_{cathod} - E^{\circ}_{anod}$ جهد الخلية سالب يكون التفاعل غير تلقائي.

تدريبات (١٦)

(1) عملية يتم فيها فقد الذرات للإلكترونات :
(A) الاختزال. (C) عدد الأكسدة.
(B) الأكسدة. (D) التعادل.

(2) المادة التي يحدث لها اختزال.
(A) تفقد الكترونات. (C) عامل مختزل.
(B) الفلزات. (D) عامل مؤكسد.

(3) العامل المختزل: $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$
(A) Fe_2O_3 (B) Al (C) Al_2O_3 (D) Fe

(4) عدد اكسده الكبريت (S) في الأيون $S_2O_3^{2-}$
(A) +2 (B) +3 (C) +4 (D) −4

(5) عدد اكسده اليود في المركب KIO_3
(A) −1 (B) −5 (C) +5 (D) +7

(6) عدد اكسده الهيدروجين في المركب NaH
(A) +1 (B) صفر (C) −1 (D) لا شيء

(7) من وظائف القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية :
(A) التوازن الأيوني. (C) نقل المحاليل وخلطها.
(B) زيادة سرعة التفاعل. (D) نقل الالكترونات.

(8) عدد اكسده فلز الخارصين Zn في حالته العنصرية
(A) سالب. (C) صفر.
(B) موجب. (D) +2

(9) الجهاز الذي يحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية هو :
(A) الخلية الجلفانية. (C) بطارية الفضة.
(B) خلية الوقود. (D) خلية التحليل.

(10) تحدث عملية الأكسدة في الخلية الجلفانية للقطب:
(A) الكاثود. (C) الهيدروجين القياسي.
(B) الأنود (D) الموجب.

(11) للخلية الجلفانية التالية $Zn_{(s)}/Zn^{++}||Ni^{++}/Ni_{(s)}$
إذا علمت($E^{\circ}_{Ni}=-0.25$ ، $E^{\circ}_{Zn}=-0.76$)
قيمة الجهد القياسي تساوي....
(A) 1.01 V
(B) −1.01 V
(C) −0. 51 V
(D) 0. 51 V

(12) إذا كانت المعادلة التالية تمثل تفاعل يحدث في خلية جلفانية $Zn_{(s)} + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu(s)$
أي العبارات التالي صحيحة
(A) التفاعل $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ يحدث للكاثود.
(B) التفاعل $Zn^{2+} + 2e \rightarrow Zn$ يحدث للكاثود.
(C) التفاعل غير تلقائي.
(D) الكاثود هو Zn والأنود Cu .

(13) القطب الذي تزداد كتلته في الخلية السابقة هو
(A) Zn (B) Ni (C) Zn^{2+} (D) Ni^{2+}

(14) قيمة جهد اختزال قطب الهيدروجين المعياري
(A) سالبة (B) موجبة (C) صفر (D) لا يوجد

(15) عدد أكسدة الكروم Cr في $Cr_2O_7^{2-}$
(A) +2 (B) −4 (C) +4 (D) +6

(16) عدد أكسدة الكلور Cl في ClO_3^-
(A) +3 (B) +4 (C) +5 (D) −7

(17) أحد التالية خاطئ فيما يخص الخلايا الجلفانية
(A) المصعد سالب (C) التفاعل غير تلقائي.
(B) المهبط موجب (D) جهد الخلية موجب.

(18) في خلية التحليل
(A) يوجد قنطرة ملحية. (C) المهبط موجب.
(B) الأقطاب مختلفة. (D) المصعد موجب.

(19) عند تحول MnO_4^- إلى Mn^{2+} يكون حدث:
(A) أكسدة لـ Mn. (C) أكسدة لـ O.
(B) اختزال لـ Mn. (D) جميع ما ذكر.

(20) المعادلة الموزونة في الأكسدة والاختزال تحقق:
(A) حفظ الشحنة. (C) A+B
(B) حفظ الكتلة. (D) لا شيء مما ذُكر.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

التحصيلي لطلاب وطالبات المرحلة الثانوية

١٧ الهيدروكربونات وأنواعها

الهيدروكربونات: مركبات تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط

وجه المقارنة	الألكانات (مشبعة)	الألكينات (غير مشبعة)	الألكاينات (غير مشبعة)
الروابط بين ذرات الكربون	تساهمية أحادية C − C من نوع سيجما القوية	تحتوي رابطة C = C ثنائية على الأقل فيها رابطة واحدة سيجما ورا بطة واحدة باي π الضعيفة	تحتوي رابطة واحدة C ≡ C ثلاثية عل الأقل فيها رابطة واحدة سيجما ورا بطتين من نوع باي π الضعيفة
تهجين ذرة الكربون	SP^3	SP^2	SP^1
الشكل	الزاوية بين الروابط 109.5 رباعي الأوجه منتظم	الزاوية بين الروابط 120 مثلث مستوي	الزاوية بين الروابط 180 خطي
الصيغة العامة للسلاسل حيث n عدد ذرات الكربون	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}

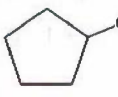
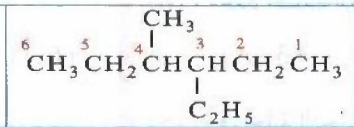
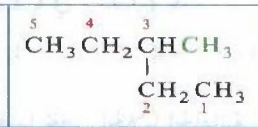
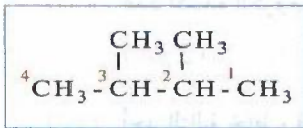
الألكان	صيغته
ميثان	CH_4
إيثان	C_2H_6
بروبان	C_3H_8

اسم الألكين	الصيغة الجزيئية
إيثين	C_2H_4
بروبين	C_3H_6
بيوتين	C_4H_8

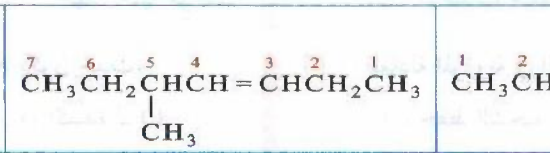
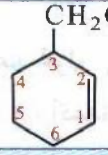
الألكاين	الصيغة الجزيئية
أيثاين	C_2H_2
بروباين	C_3H_4
بيوتاين	C_4H_6

قواعد التسمية النظامية للسلاسل المفتوحة	نرقم أطول سلسلة كربون من الطرف الأقرب للتفرع رقم التفرعات واسمها + اسم الألكان	نرقم أطول سلسلة كربون من الطرف الأقرب إلى الرابطة الثنائية رقم التفرعات واسمها + رقم π + اسم الأكين	نرقم أطول سلسلة كربون من الطرف الأقرب إلى الرابطة الثلاثية رقم التفرعات واسمها + رقم π + اسم الأكاين
تسمية الهيدروكربون الحلقي	نرقم الحلقة المتفرعة من الذرة المرتبطة بالتفرع رقم التفرعات واسمها + اسم الألكان حلقي	نرقم الحلقة المتفرعة بحيث تكون الرابطة باي بين العددين 1,2 رقم التفرعات واسمها + اسم الألكين حلقي	نرقم الحلقة المتفرعة بحيث تكون الرابطة باي بين العددين 1,2 رقم التفرعات واسمها + اسم الألكاين حلقي
أهم التفرعات	$-CH_3$ ميثيل	$-C_2H_5$ إيثيل	$-C_3H_7$ بروبيل
ملاحظة	في ترقيم المركبات العضوية يجب أن يكون مجموع أرقام التفرعات أقل ما يمكن وترتب حسب الأبجدية الإنجليزية		

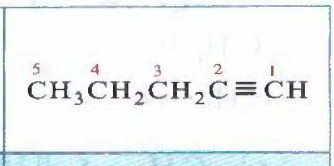
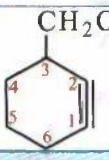
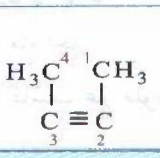
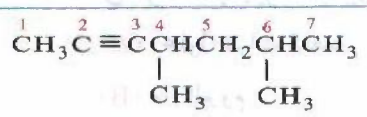
الألكانات

				
إيثان	ميثيل بنتان حلقي	3- إيثيل -4- ميثيل هكسان	3- ميثيل بنتان	3،2- ثنائي ميثيل بيوتان

الألكينات

		
6,4- ثنائي ميثيل-2- هبتين	5- ميثيل -3-هبتين	3- إيثيل هكسين حلقي

الألكاينات:

			
1- بنتاين	3-إيثيل هكساين حلقي	2- بيوتاين	6,4- ثنائي ميثيل-2- هبتاين

الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات

1- جميعها مركبات غير قطبية لذلك لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات غير القطبية مثل البنزين C_6H_6 و CCl_4.

2- جزيئاتها ترتبط بقوى فاندرفالز الضعيفة لذلك درجات غليانها منخفضة وتعتمد على

أ- الكتلة المولية : (عدد ذرات الكربون) : كلما زاد عدد ذرات الكربون بالسلسلة زادت درجة الغليان .

ملاحظة* اذا كان عدد ذرات الكربون في الجزيء $C_1 - C_4$ غازات ، $C_5 - C_{17}$ سوائل ، واكثر من C_{17} صلبة

ب- عدد التفرعات : كلما زاد عدد التفرعات قلت درجة الغليان عند تساوي الكتلة المولية للجزيئات في المجموعة الواحدة .

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات

❖ ترتيب النشاط الكيميائي: الألكانات < الألكينات < الألكاينات وذلك بسبب وجود الرابطة باي π الضعيفة.

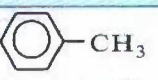
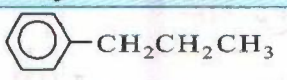
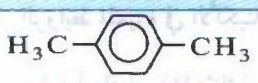
❖ للتميز بين الهيدروكربون المشبع وغير المشبع نستخدم ماء البروم الذي يكسر الرابطة باي ويختفي لونه.

♦ أنواع المتشكلات : التشكل : وجود أكثر من صيغة بنائية أو فراغية لنفس الصيغة الجزيئية بحيث تكون أنواعه على النحو التالي:

نوع التشكل	تعريفه
بنائي	♦ نفس الصيغة الجزيئية ، تختلف الذرات في ترتيبها و تختلف الخواص الفيزيائية والكيميائية للمتشكلات
فراغي	♦ نفس الصيغة الجزيئية ، نفس ترتيب الذرات والاختلاف في ترتيبها في الفراغ : منها (سيس وترانس)
الضوئي	♦ متشكلات فراغية ناتجة عن الترتيبات المختلفة للمجموعات الأربع المختلفة على ذرة الكربون (الكيرالية)

تسمية المركبات الأروماتية أهمها مركب البنزين C_6H_6

♦ ترقم حلقات البنزين المتفرعة مثل الألكانات الحلقية بطريقة تعطي أصغر أرقام ممكنة للمجموعات البديلة .

		
ميثيل بنزين (تولوين)	بروبيل بنزين	4,1- ثنائي ميثيل بنزين

تدريبات (١٧)

(1) أي المسميات التالية تعبر عن المركب الأعلى في درجة الغليان :

(A) ديكان (C) اوكتان

(B) نونان (D) هكسان

(2) الصيغة العامة لهيدروكربون غير مشبع احد ذرات الكربون فيه لها تهجين SP^1 هي:

(A) C_nH_{2n+2} (C) C_nH_{2n-2}

(B) C_nH_{2n} (D) C_nH_{2n-1}

(3) الجزيء الأعلى درجة غليان هو:

(A) بروبان (C) هكسان

(B) بنتان (D) بيوتان

(4) أي الجزيئات التالية مشبع

(A) C_2H_4 (C) C_3H_4

(B) C_3H_8 (D) C_6H_6

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

(5) أي المواد التالية يميز عمليًا بين الإيثين والايثان؟

(A) محلول نترات الفضة (C) ماء الجير

(B) ماء البروم (D) كاشف غير ملون

(6) أي الصيغ التالية هي لألكين مفتوح السلسلة :

(A) C_4H_{10} (C) C_6H_{12}

(B) C_4H_6 (D) C_6H_{10}

(7) الجزيء الأعلى درجة غليان هو:

(A) بنتان (C) 2- ميثيل بيوتان

(B) بيوتان (D) 2,2-ثنائي ميثيل بروبان

(8) عدد الصيغ البنائية للمركب C_5H_{12} يساوي:

(A) 6 (C) 3

(B) 4 (D) 2

(9) الجزيء الذي نوع تهجين ذرات الكربون فيه SP^2 هو:

(A) C_4H_{10} (C) C_3H_8

(B) C_3H_4 (D) C_6H_6

(10) المركب الذي يكون سائل في درجة حرارة الغرفة هو:

(A) بروبان (C) هكسان

(B) ميثان (D) بيوتان

(11) الاسم النظامي للمركب الذي صيغته البنائية

$CH_3-CH=C(CH_3)-CH(Cl)-CH_3$

(A) 2- كلورو 3- ميثيل -3- بنتين

(B) 2-كلورو-3- ميثيل-2- بنين

(C) 4- كلورو- 3- ميثيل - 2- بنتين

(D) 3- ميثيل - 4- كلورو - 2- بنتين

(12) الاسم النظامي للمركب الذي صيغته البنائية

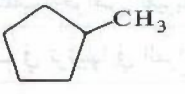
$CH_3-C\equiv C-CH(CH_3)-CH_3$ هو:

(A) 4- ميثيل - 2 - بنتاين

(B) 4- ميثيل - 2 - بنتين

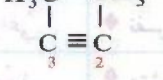
(C) ميثيل - 3 - بنتاين

(D) 4- ميثيل -3 - بنتاين

(13) الاسم النظامي للمركب 

(A) ميثيل بنزين. (C) أيثيل هكسان حلقي.

(B) ميثيل بنتان حلقي. (D) إيثيل بيوتان حلقي.

(14) الاسم النظامي للمركب: 

(A) بيوتين عادي. (C) 2- بنتان

(B) 2- بيوتايين. (D) 2- ثنائي بيوتين.

(15) الروابط المميزة في الألكينات

(A) أحادية (B) ثنائية (C) ثلاثية (D) π

(16) نوع التهجين في الألكاينات

(A) sp (B) sp^2 (C) sp^3 (D) spd

١٨ مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

المجموعة الوظيفية : ذرة أو مجموعة من الذرات تتفاعل دائما بالطريقة نفسها ، تكسبها خواص كيميائية وفيزيائية تميزها عن غيرها

♦ الخواص الفيزيائية للمركبات العضوية: عند ارتباط المجموعة الوظيفية بجذر الألكيل فإن المركب يكتسب خواص فيزيائية تميزه عن غيره من المركبات أهمها

العوامل المؤثرة	(1) الذائبية في الماء	(2) درجة الغليان
قطبية المجموعة الوظيفية	تناسب طردي مع القطبية	تناسب طردي مع القطبية
الكتلة المولية (عدد ذرات الكربون)	تناسب عكسي مع الكتلة المولية	تناسب طردي مع الكتلة المولية
الترابط الهيدروجيني	مع الماء تناسب طردي	بين الجزيئات تناسب طردي

1- فيما يخص هاليدات الألكيل $R-X$: CH_3-I , CH_3-Br , CH_3-F , CH_3-Cl

أ- عندما تكون نفس مجموعة الألكيل :(بزيادة الكتلة المولية للهالوجين) تزداد درجة الغليان، وتقل الذائبية في الماء .

ب- عندما يكون نفس الهالوجين مرتبط بمجموعات مختلفة من الألكيل: بزيادة الكربون تزيد درجة الغليان وتقل الذائبية في الماء.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٤

2- تتدرج الخواص الفيزيائية للمركبات العضوية حسب المجموعات الوظيفية كما يلي:

تزداد القطبية ودرجتي الغليان والانصهار والذائبية في الماء كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين في الجدول التالي:

المجموعة	حمض عضوي	كحول	أمين	أستر	كيتون	ألدهيد	إثير	هاليد ألكيل
صيغته	RCOOH	ROH	RNH_2	RCOOR	RCOR	RCHO	ROR	R-X
المجموعة الوظيفية	-COOH	-OH	$-NH_2$	-COO	-CO-	-CHO	-O-	-X
ترابط الجزيئات	هيدروجيني	هيدروجيني	هيدروجيني	قطبي	قطبي	قطبي	قطبي	ضعيف

♦ عندما تكون المقارنة بين مركبين يحتويان نفس المجموعة الوظيفية نقارن حسب عدد ذرات الكربون (الكتلة المولية)

(تتناسب درجة الغليان طرديًا مع عدد ذرات الكربون ، وتتناسب الذائبية في الماء عكسيًا مع الكتلة المولية)

♦ الأمين الثالثي $N(R)_3$ لا يكون روابط هيدروجينية بين جزيئاته لعدم وجود هيدروجين متصل بذرة النيتروجين.

التسمية النظامية والشائعة للمركبات العضوية:

1- ترقم أطول سلسلة كربونية من الطرف القريب للمجموعة الوظيفية

2- يكتب رقم التفرع ـ اسم التفرع ـ رقم ذرة الكربون المرتبطة بالأكسجين اسم الألكان + المقطع الخاص بالمجموعة.

♦ (ول) إذا كانت المجموعة الوظيفية OH

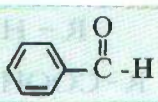
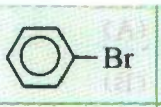
♦ (آل) إذا كانت المجموعة الوظيفية CHO

♦ (ون) إذا كانت المجموعة الوظيفية CO

♦ (ويك) إذا كانت المجموعة الوظيفية COOH

♦ (أت) إذا كانت المجموعة الوظيفية COO

ملاحظة: لا تكتب رقم المجموعة الوظيفية في الألدهيد و الحمض الكربوكسيلي.

$CH_3(CH_2)_3CH_2Br$	$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3-CH(NH_2)-CH_2NH_2$		
1 -برومو بنتان	1-بروبانول	2,1- ثنائي أمينو بروبان	بنزالدهيد	برومو بنزين

$CH_3CH_2-C(=O)-OC_2H_5$	$CH_3CO-CH_2-CH_2-CCl_3$	$CH_2(Cl)-CH_2-C(=O)-OH$	$C_5H_{11}-O-C_4H_9$
بروبانوات الإيثيل	5,5,5- ثلاثي كلورو -2- بنتانون	3- كلورو حمض بروبانويك	بيوتيل بنتيل إيثر

التسمية الشائعة:

♦ الإيثر (ROR): على وزن ثنائي ألكيل إيثر إذا كان متماثل مثل : CH_3-O-CH_3 ثنائي ميثيل إيثر.

على وزن ألكيل ألكيل إيثر غير المتماثل مثل $CH_3-O-C_2H_5$ إيثيل ميثيل إيثر.

♦ الكيتون (RCOR): على وزن ثنائي ألكيل كيتون إذا كان متماثل مثل : $CH_3-CO-CH_3$ ثنائي ميثيل كيتون.

على وزن ألكيل ألكيل كيتون غير المتماثل مثل $CH_3-CO-C_2H_5$ إيثيل ميثيل كيتون.

♦ أهم أسماء الشهرة للمركبات العضوية :

المركب	HCHO	HCOOH	CH_3CHO	CH_3COCH_3	C_6H_5CHO
اسم الشهرة	الفورمالدهيد	حمض النمل	الأسيتالدهيد	أسيتون	بنزالدهيد
الاسم النظامي	ميثانال	حمض مثانويك	إيثانال	بروبانون	فينيل ميثانال

التحصيلي لطلاب وطالبات المرحلة الثانوية

تدريبات (١٨)

(1) المركب الأعلى درجة غليان فيما يلي هو: .

(A) CH_3Cl (C) CH_3I

(B) C_2H_5I (D) CH_3Br

(2) المركب الأعلى درجة غليان هو.

(A) CH_3-OH (C) C_2H_6

(B) CH_3-Cl (D) CH_3CH_2-OH

(3) المركب الأكثر ذائبية في الماء هو:

(A) $CH_3CH_2CH_3$

(B) $CH_3CH_2CH_2-Br$

(C) $CH_3CH_2CH_2-I$

(D) $CH_3CH_2CH_2-OH$

(4) المركب الأكثر ذائبية في الماء هو:

(A) CH_3-CH_2-Cl

(B) $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$

(C) $CH_2-(CH_2)_2-CH_2-Cl$

(D) C_3H_8

(5) المركب الأقل درجة غليان هو:

(A) CH_3COOH (C) CH_3-O-CH_3

(B) CH_3CH_2OH (D) CH_3CHO

(6) تزداد درجة غليان المركب العضوي بزيادة:

(A) الكتلة المولية (C) القطبية

(B) عدد التفرعات (D) A,C

(7) المركب الذي لا يكوّن رابطة هيدروجينية بين جزيئاته

(A) CH_3COOH (C) CH_3-O-CH_3

(B) CH_3CH_2OH (D) CH_3-NH_2

(8) الصيغة العامة للإيثرات هي .....

(A) R-O-R (C) R-COOR

(B) R-OH (D) R-COOH

(9) الصيغة العامة للكحولات هي .....

(A) R-H (C) R-X

(B) R-COOH (D) R-OH

(10) الصيغة العامة للأسترات هي .....

(A) R OR (C) R-COOH

(B) R-COOR (D) R-OH

(11) الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية هي .....

(A) R OR (C) R-OH

(B) R-COOH (D) R-COOR

(12) الصيغة العامة لهاليدات الألكيل هي .....

(A) R-H (C) R-OH

(B) R-X (D) R-COOH

(13) الاسم النظامي للمركب: $CH_3-CH_2-CH_2-I$

(A) يوديد البروميل (C) يودو بروميل

(B) 1- يودو البروبان (D) يوديد البروبان

(14) الاسم الشائع للمركب بروبانون هو:

(A) اسيتالدهيد (C) الاسيتون

(B) حمض الخل (D) فورمالدهيد

(15) الحمض الكربوكسيلي الذي به ذرة كربون واحدة :

(A) حمض الفورميك (C) حمض بنزويك

(B) حمض الخل (D) حمض الزبدة

(16) كم عدد ذرات الكربون في أصغر كيتون :

(A) 3 (C) 1

(B) 4 (D) 5

(17) كم عدد ذرات الكربون في أصغر حمض كربوكسيلي:

(A) 3 (C) 1

(B) 4 (D) 5

(18) الاسم الشائع للمركب CH_3CHO هو :

(A) أسيتون (C) حمض الخل

(B) فورمالدهيد (D) اسيتالدهيد

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٥

(19) الاسم النظامي للمركب

$CH_3-(CH_2)_2-COOH$

(A) ميثيل بروبانال (C) ميثيل حمض بروبانويك

(B) 3-ميثل بروبانويك (D) حمض بيوتانويك

(20) الاسم الشائع للمركب

$CH_3CH_2-CO-CH_2-CH_2CH_3$:

(A) أسيتون (C) ايثيل بروبيل كيتون

(B) 2- هكسانول (D) 2- هكسانون

(21) الصيغة البنائية لبروبانوات الايثيل هي:

(A) $HCOOC_2H_5$

(B) $CH_3CH_2COOC_2H_5$

(C) CH_3COOCH_3

(D) $CH_3CH_2COOCH_3$

(22) الاسم النظامي للمركب

$CH_3-CH(CH_3)-CH(Br)-CHO$:

(A) 2-برومو - 4- ايثيل

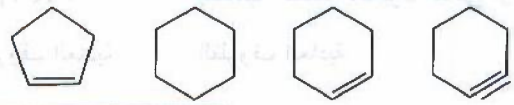
(B) 2- برومو - 4-ميثيل هكسانال

(C) 2-برومو - 4- ايثيل بنتانون

(D) 2- برومو - 3- ميثيل بيوتانال

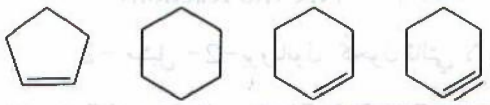
(23) الصيغة البنائية للهكسان الحلقي

(A) (B) (C) (D)



(24) الصيغة البنائية للهكساين الحلقي

(A) (B) (C) (D)



١٩ تفاعلات المركبات العضوية

(1) **تفاعلات الاستبدال** : تفاعل الاستبدال تحل فيه ذرة أو مجموعة من الذرات محل ذرة أخرى

$R-H + X-X \longrightarrow R-X + H-X$ (تفاعل هلجنة) $C_2H_6 + Br_2 \longrightarrow C_2H_5Br + HBr$	تكوين هاليد الألكيل من ألكان حيث تحل X- محل H بوجود الضوء
$R-X + OH^- \longrightarrow R-OH + X^-$ $CH_3CH_2Cl + NaOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaCl$	تكوين الكحولات من هاليد الكيل حيث تحل OH- محل X

(2) **تفاعلات التكاثف** :

$RCOOH + ROH \longrightarrow RCOOR + H_2O$ $CH_3COOH + CH_3OH \longrightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$	تكون الأستر من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول في الوسط الحمضي

(3) **تفاعلات الحذف** :

$R-CH_2-CH_2OH + H_2SO_4 \rightarrow R-CH=CH_2 + H_2O$ حيث يتم التفاعل عند حرارة 160°C	يتكون ألكين: حذف H_2O من كحول بالتسخين
$R-CH_2-CH_2-X + KOH \rightarrow R-CH=CH_2 + KX + H_2O$ K^+ تنزع X- و OH- تنزع H^+	يتكون ألكين: حذف HX من هاليد الكيل بوجود KOH كحولية.

(4) **تفاعلات الإضافة** :

الإضافة: وتتضمن تكسير الرابطة الثنائية في الألكينات والثلاثية في الألكاينات.

ملاحظة: تطبق قاعدة ماركونيكوف عند إضافة H_2O أو HX على ألكين أو ألكاين غير متماثلين.

$HC \equiv CH + H_2 \rightarrow H_2C=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$ ألكاين ألكين ألكان	إضافة H_2 (هدرجة) تحول الهيدروكربون غير المشبعة إلى مشبعة

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٥

$R-CH=CH_2 + H_2O \rightarrow R-CH(OH)-CH_3$ ترتبط OH مع ذرة الكربون الثنائية التي تحتوي أقل عدد من ذرات الهيدروجين	إضافة الماء (الهيدره) (قاعدة ماركونيكوف) وتنطبق أيضًا عند إضافة HX
$R-CH=CH_2 + HX \rightarrow R-CH(X)-CH_3$	إضافة هاليد الهيدروجين عكس حذف HX

(5) تفاعلات الأكسدة :

الأكسدة: تتضمن نزع H_2 ، كسب O، نزع ماء وبالاختزال يحدث العكس. والعامل المؤكسد مثل CuO أو $K_2Cr_2O_7$ أو H_2SO_4 والاختزال: يحدث بإضافة H_2 على مجموعة الكربونيل $C=O$ فتصبح $CH-OH$

$CH_4 + [O] \rightarrow CH_3-OH$	تحويل الميثان إلى ميثانول
$R-CH_2-OH + [O] \rightarrow R-CHO + [O] \rightarrow R-COOH$ 1- بروبانول يتأكسد كحول أولي إلى بروبانال ألدهيد ثم حمض بروبانويك	أكسدة الكحول الأولي تنتج ألدهيد الذي يتأكسد وتستمر إلى حمض كربوكسيلي
$(R)_2-CH-OH + [O] \rightarrow R-CO-R + [O] \rightarrow NR$ 2- بروبانول كحول ثانوي يتأكسد إلى بروبانون كيتون (أسيتون) فقط	أكسدة الكحول الثانوي تعطي كيتون ولا يتحول إلى حمض كربوكسيلي
$(R)_3-C-OH + [O] \rightarrow NR$ (no reaction) 2- ميثيل -2-بروبانول كحول ثالثي لا يتأكسد في الظروف العادية	يصعب أكسدة الكحول الثالثي أو الكيتون في الظروف العادية

اهم استخدامات المركبات العضوية

العائلة	الاستخدامات
R – X	♦ مذيبات عضوية للمواد غير القطبية في عمليات التنظيف ♦ PVC كلوريد البولي فنيل من الفينيل (البلاستيك) ♦ غاز رابع فلورو إيثين في صناعة رباعي فلورو بولي إيثين (سطح غير لاصق لإواني الطبخ)
R – OH	♦ الإيثانول : مطهر للجلد قبل إعطاء الحقن ، تحضير مركبات عضوية معقدة ♦ الميثانول : مذيبا في بعض الدهانات. ♦ الهكسانول الحلقي: سام يدخل في صناعة المبيدات الحشرية ♦ الجيليسرول (1 ، 2 ، 3 - ثلاثي هيدروكسيل البروبان :مانعًا لتجمد وقود الطائرات
R–OR	♦ ثنائي إيثيل إيثر :سابقا أستخدم كمادة مخدرة
$R-NH_2$	♦ الأنيلين $C_6H_5-NH_2$ في صناعة الأصباغ الغامقة، ♦ هكسيل حلقي أمين ، الإيثيل أمين :في صناعة الإطارات والمطاط والمبيدات الحشرية
R- CHO	♦ الفورمالدهيد : حفظ الأنسجة الحية ♦ بنزالدهيد C_6H_5-CHO رائحة اللوز ♦ الفورمالدهيد مع اليوريا :صناعة المواد البلاستيكية الصلبة (أزرار ، قطع سيارات)
R–CO–R	♦ الكيتونات: مذيبات شائعة للمواد القطبية
RCOOH	♦ تشتق منها مركبات عضوية مثل الاسترات والأميدات
RCOOR	♦ العطور والنكهات الطبيعية للورود والفواكه
الأميدات	♦ الأسيتامينوفين :تخفيف الألم ♦ اليوريا : صناعة الأسمدة الزراعية، وفي غذاء الأغنام

تدريبات (١٩)

(1) أي التفاعلات التالية هو تفاعل إضافة

(A) تفاعل $CH_3CH_2CH = CH_2$ مع HI

(B) تفاعل $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ مع NaOH

(C) تفاعل $CH_3CH_2CH_3$ مع Br_2

(D) $CH_4 + [O] \rightarrow CH_3OH$

(3) إضافة الماء إلى البروبين في وجود حمض الكبريت المركز يكون الناتج الرئيسي ....

(A) $CH_3 - CH(OH) - CH_3$

(B) $CH_3 - CH_2 - O - CH_3$

(C) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

(D) أسيتون

(5) عند إضافة الماء إلى البروبين و مفاعلة الناتج مع $KMnO_4$ يكون الناتج الرئيسي هو:

(A) بروبانال (C) إيثانوات الميثيل

(B) حمض بروبانويك (D) البروبانون

(7) يسمى تفاعل غاز الهيدروجين مع الاسيتالدهيد تفاعل.....ويعطي ناتج يسمى .....

(A) أكسدة ، حمض كربوكسيلي.

(B) اختزال ، حمض الخل.

(C) أكسدة ، إيثانول.

(D) اختزال ، إيثانول.

(9) الاسم الشائع للمركب $CH_3 - O - C_2H_5$.....

(A) ميثيل بروبيل ايثر.

(B) إيثيل بروبيل إيثر.

(C) بيوتيل إيثيل ايثر.

(D) إيثيل ميثيل ايثر.

(11) أحد التفاعلات التالية لا يرافقها حذف جزئ ماء أثناء تحضيرها :

(A) الأستر (C) الكين من كحول

(B) كحول من الكين (D) أيثر من كحول

(2) يتم تفاعل الهلجنة في الألكانات .

(A) بوجود عامل مؤكسد

(B) بوجود الضوء

(C) بوجود HCl

(D) بوجود X_2 فقط

(4) الناتج الرئيسي من التفاعل التالي

$CH_3 - CH = CH_2$ مع HBr هو .....

(A) $CH_3\ CH_2\ CH_3$

(B) $CH_3\ CH\ Br\ CH_2\ Br$

(C) $CH_2 = CH\ CH_3$

(D) $CH_3\ CH(Br)\ CH_3$

(6) أحد المركبات التالية يحدث له تفاعل أكسدة في الظروف العادية .

(A) $C(CH_3)_3OH$ (C) CH_3CH_2Br

(B) CH_3COCH_3 (D) CH_3CHO

(8) ينتج حمض الأستيك (الخل) CH_3-COOH من أكسدة ...

(A) CH_3-CH_3

(B) CH_3-CHO

(C) CH_3-CH_2-OH

(D) B , C.

(10) الاسم النظامي للمركب $CH_3CH_2CH_2\ OH$

(A) 1- بروبانول

(B) 2 - ميثيل -3- بروبانول

(C) أيزو بروبانول

(D) هيدروكسيدي -2- ميثيل بيوتان

(12) تتكون الاسترات بوجود حمض الكبريت من تفاعل :

(A) كحول + ألدهيد (C) هاليد أكيل وكيتون

(B) حمض عضوي و كحول (D) كيتون وكحول

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٥

(13) اختزال الاسيتون يعطي :
(A) كحول أولي.
(B) حمض كربوكسيلي وهاليد ألكيل.
(C) حمض كربوكسيلي وألدهيد .
(D) كحول ثانوي فقط.

(15) هيدروكربون مشبع صيغته الجزيئية هي C_5H_{10} فماذا يمكن أن يكون أسمه النظامي:
(A) 1- بنتين (C) 2- ميثيل 2- بيوتين
(B) بنتان حلقي (D) جميع ما ذُكر

(17) المجموعة الوظيفية في الكحول هي مجموعة:
(A) الهيدروكسيل. (C) الكربونيل.
(B) الأمين. (D) الكربوكسيل.

(19) عند أكسدة الميثانال ينتج:
(A) كيتون. (C) حمض الفورميك.
(B) إيثانول. (D) فورمات الميثيل.

(21) أي من المركبات التالية لا يكوّن روابط هيدروجينية
(A) CH_3CH_3 (C) CH_3OCH_3
(B) CH_3OH (D) $(CH_3)_3NH_2$

(23) المجموعة الوظيفية الموجودة في الأحماض العضوية هي:
(A) هيدروكسيل. (C) كيتون.
(B) كربوكسيل. (D) كربونيل.

(25) عند اختزال الفورمالدهيد ينتج :
(A) إيثانول. (C) حمض فورميك.
(B) ميثانول. (D) حمض الخل.

(27) يستخدم محلول الفورمالدهيد المائي في:
(A) المبيدات الحشرية. (C) صناعة الإطارات.
(B) حفظ الأنسجة الحية. (D) صناعة العطور.

(29) يُسمى تفاعل KOH مع R−X في وجود الماء.
(A) حذف. (C) استبدال.
(B) إضافة. (D) هلجنة.

(14) الترتيب التصاعدي حسب تزايد درجات الغليان
(A) $CH_3OH > HCOOH > HCHO$
(B) $CH_3OH > HCHO > HCOOH$
(C) $HCOOH > CH_3OH > HCHO$
(D) $HCOOH > HCHO > CH_3OH$

(16) أي من المركبات التالية يمثل المركب كلوريد أيزو بروبيل :
(A) $CH_3CHClCH_3$ (C) CH_3CH_2Cl
(B) CH_3Cl (D) $CH_3CCl_3CH_3$

(18) المركب التالي CH_3OCH_3 يسمى
(A) ثنائي ميثيل إيثير. (C) ثنائي ميثيل أمين.
(B) الغول الإيثيلي. (D) ميثيل استر.

(20) الصيغة التالية RCOOR تتبع عائلة.
(A) الأغوال. (C) الاسترات.
(B) الإيثرات. (D) الحموض العضوية.

(22) المركب $HCOOCH_3$ يُسمى:
(A) ميثانول. (C) حمض الفورميك.
(B) إيثانول. (D) فورمات الميثيل.

(24) المركب الأعلى في درجة الغليان هو:
(A) كلوريد الميثيل. (C) البروبان.
(B) الإيثانول. (D) الإيثر الميثيلي.

(26) أحد البوليمرات التالية يُستخدم في أنابيب البلاستيك.
(A) PVC (C) إيثيل أمين.
(B) بنزالدهيد. (D) إيثانول.

(28) يعتبر من النكهات الطبيعية للورد والفواكه
(A) الحمض العضوي. (C) الأمينات.
(B) الأستر. (D) الكيتونات.

(30) يتحلل الأستر بالماء وينتج:
(A) حمض وكيتون. (C) حمض وكحول.
(B) كحول وألدهيد. (D) كيتون وكحول.

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٥

٢٠ المركبات العضوية الحيوية

♣ أولاً: البروتينات :

♦ تعريف البروتين : بوليمرات عضوية تتكون من أحماض أمينية مرتبطة معًا بترتيب معين .

♦ الحمض الأميني : جزيئات عضوية صيغتها العامة $H_2N-CH(R)-COOH$ يتكون من ذرة كربون يحيط بها (مجموعة أمين $-NH_2$ ، ومجموعة كربوكسيل ، وذرة هيدروجين H ، وسلسلة جانبية R

♦ الرابطة الببتيدية: تربط بين الأحماض الأمينية عند حدوث تفاعل تكاثف (نزع ماء)

♦ البروتين : عندما يصل طول السلسلة الببتيدية إلى نحو 50 حمض أميني (الوحدة الأساسية في بناء البروتين هي الحمض الأميني).

♦ اهم العناصر في البروتينات: C , H , O , N ,S

♣ وظائف البروتينات : 1- تسريع التفاعلات (الأنزيمات) 2- الاتصال (الهرمونات)

3- النقل : هيموجلوبين الدم : يحمل الأكسجين إلى خلايا الجسم

4- الدعم البنائي(الكولاجين): وهو الأكثر توافر في الحيوانات في الجلد ، الغضاريف ، الشعر ، الصوف ...

ثانيًا : الكربوهيدرات

◘ أهميتها : مصدر مهم لطاقة الجسم ◘ صيغتها العامة: $C_n(H_2O)_n$ وتسمى ماءات الكربون أو هيدرات الكربون.

◘ **أنواع الكربوهيدرات:** أهم العناصر فيها C,H,O

النوع	الخواص العامة
سكريات أحادية $C_6H_{12}O_6$	جلوكوز ، جالاكتوز ، فركتوز: السكريات الأحادية قابلة للذوبان في الماء ودرجات غليانها مرتفعة بسبب وجود عدة مجموعات هيدروكسيل
السكريات الثنائية $C_{12}H_{22}O_{11}$	يتحد سكرين أحاديين بتفاعل التكاثف، ويتم نزع جزيء ماء ليتكوّن رابطة إيثرية C-O-C بالشكل الحلقي * السكروز (سكر المائدة): يتكون من ارتباط (جلوكوز + فركتوز) * اللاكتوز (سكر الحليب): يتكون من ارتباط (جلوكوز + جالاكتوز)
عديدة التسكر	* الجلايكوجين : مبلمر وحدته البنائية الجلوكوز يخزن الطاقة في الكبد والعضلات ويوجد في البكتيريا .... * النشا : مبلمر وحدته البنائية الجلوكوز لا يذوب في الماء يخزن الطاقة * السيليلوز : مبلمر وحدته البنائية الجلوكوز لا يذوب في الماء يكون جدار الخلية النباتية والخشب

ثالثاً: الليبيدات (مثل الشمع والدهن وفيتامين D) الستيرويدات

♦ تعريفها: جزيئات حيوية كبيرة (ليست مبلمرات) غير قطبية . الوحدة الأساسية في تركيبها هو الحمض الدهني.

♦ الحمض الدهني : حمض كربوكسيلي له سلسلة كربون طويلة (عدد الكربون فيها من 12 ـ 24 ذرة كربون

♦ وظيفتها: تخزين الطاقة وتكوين معظم تركيب الأغشية الخلوية.

رابعاً: الأحماض النووية: سميت بالأحماض النووية لأن موقعها هو النواة وهي مسؤولة عن تخزين المعلومات في الخلية

الحمض النووي	DNA	RNA
	سلسلتين طويلتين من النيوكليوتيدات	شريط واحد من النيوكليوتيدات
الخواص	◘ القواعد النيتروجينية فيه هي:	◘ القواعد النيتروجينية فيه هي:
	ادنين A ، ثايمينT، سايتوسين C، جوانين G	أدنين A ، يوراسيل U ، سايتوسين C، جوانين G
الوظيفة	تخزين المعلومات الوراثية للخلية في النواة	تكوين البروتينات

تدريبات (٢٠)

(1) الوحدة البنائية في مبلمر البروتين هي :

(A) الحمض الأميني (C) الحمض الدهني

(B) الجلوكوز (D) النيوكليوتيد

(2) كل مما يلي تعتبر بروتينات باستثناء واحدة:

(A) الجلايكوجين (C) الإنزيمات

(B) الهيموجلوبين (D) الهرمونات

(3) البروتين الذي يوجد في الشعر والجلد والصوف يسمى :

(A) هيموجلوبين (C) ثلاثي جليسريد

(B) كولاجين (D) جلايكوجين

(4) تخزين المعلومات الوراثية للخلية في النواة هي وظيفة :

(A) البروتينات (C) DNA

(B) RNA (D) جميع الأحماض النووية

(5) سكر المائدة يتكون من:

(A) جلوكوز + فركتوز (C) جلوكوز

(B) جلوكوز + جالاكتوز (D) فركتوز + جالاكتوز

(6) سكر الحليب يتكون من :

(A) جلوكوز+ فركتوز (C) جلوكوز

(B) جلوكوز+جالاكتوز (D) فركتوز+جالاكتوز

(7) يتكون النشا من وحدات بنائية هي :

(A) فركتوز (C) سكروز

(B) جلوكوز (D) سليولوز

(8) وظيفتها أنها أهم مصدر لطاقة الجسم

(A) البروتينات (C) الأحماض النووية

(B) السكريات (D) الأحماض الأميني

(9) النشا والسيليلوز والجلايكوجين تتشابه في:

(A) الوظيفة (C) التركيب الفراغي

(B) الوحدة البنائية (D) جميعها بروتينات

(10) أي المواد التالية لا يعتبر من المبلمرات:

(A) البروتين (C) الدهن

(B) السليلوز (D) الحمض الدهني

(11) أي المواد التالية لا يعتبر من الليبيدات:

(A) الإنزيم (C) الستيرويدات

(B) الشموع (D) فيتامين D

(12) الوحدة البنائية للأحماض النووية هو :

(A) الحمض الاميني (C) الحمض الدهني

(B) النيوكليوتيد (D) ليست مبلمرات

(13) توجد الأحماض النووية في الجسم الحي وتكون في:

(A) السيتوبلازم (C) الدم

(B) النواة (D) جدار الخلية

(14) يعطي الدعامة لجدار الخلية النباتية:

(A) الجلوكوز (C) السيليلوز

(B) الحمض النووي (D) النشا

(15) نوع الروابط بين الأحماض الأمينية في البروتينات هو

(A) ببتيدية (C) تساهمية

(B) هيدروجينية (D) إيثرية

(16) نوع الرابطة بين جزيئات جلوكوز في النشا هي:

(A) ببتيدية (C) تساهمية

(B) هيدروجينية (D) إيثرية

(17) تشترك الحموض الأمينية في مجموعتين وظيفيتين هما :

(A) الكربونيل و الكربوكسيل

(B) الأمين و الكربونيل

(C) الهيدروكسيل والأمين

(D) الأمين و الكربوكسيل

(18) المجموعات الوظيفية في الفراكتوز هي:

(A) الكربونيل و الكربوكسيل

(B) الأمين و الكربونيل

(C) الهيدروكسيل والكيتون

(D) الأمين و الكربوكسيل

حل هذه الأسئلة في صفحة رقم ١٦٥

إجابات قسم الكيمياء

(1) علم الكيمياء

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	B	B	D	C	B	C	D	A	A	D	D	C	B	B	C	B	A

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
C	A	B	A	D	D	B	D	B	D	C	A	C

(2) تركيب الذرة

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	D	C	B	B	B	B	D	A	C	B	B	B	C	C	B	B

(3) نظرية الكم والذرة

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	C	A	C	C	B	A	A	A	A	C	C	D	C	A	A	C	C	D

(4) النموذج الميكانيكي للذرة

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	C	C	C	D	D	B	C	D	D	D	D	A	B	C	D	C	D	A

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	B	C	A	C	C	C	B	D	A	D	B	C	C	B	B	C	D	C	A

41	42	43	44
B	A	A	D

(5) الروابط الأيونية والتساهمية

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	A	C	D	C	D	B	C	B	A	B	B	B	D	C	C	C	D	B

21	22	23	24	25	26
D	C	A	A	A	A

(6) تسمية الأيونات التساهمية وأشكال الجزيئات

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	A	D	D	B	C	A	C	D	D	B	D	D	D	A	A	A

(7) أنواع الروابط بين الجزيئات

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	D	C	B	A	B	C	D	B	D	A	A	B	A	C	B	C	B

(8) حساب المول والصيغة الأولية والجزيئية

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	C	C	C	D	B	D	B	C	A	B	B	B	D	B	D	C	B

(9) أنواع التفاعلات والحسابات المتعلقة بالمعادلة الكيميائية

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
D	C	D	D	B	A	A	B	D	C	A	B

(10) طرق حساب التركيز ، الخواص الجامعة

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B	C	C	D	A	D	D	A	A	C	D	D	A	C	A	C	A	C

(11) الغازات (خواص وقوانين)

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	C	D	D	B	B	D	D	B	B	D	A	C	A

(12) الديناميكا الحرارية

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B	B	B	C	B	B	B	A	B	B	A	A	B	C	A

(13) سرعة التفاعل

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	B	B	B	C	A	B	D	C	C	D	A	D	B	A	B

(14) الاتزان الكيميائي

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
B	A	D	B	A	B	C	A	C	D	C	D	D	C	A	A	A	C

(15) الحموض والقواعد

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	A	C	A	B	C	D	B	D	D	D	A	B	D	A	C	A	D	D	B

38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
B	A	A	B	B	D	A	A	A	C	C	C	D	C	B	A	D	D

(16) الأكسدة والاختزال والخلايا الكهروكيميائية

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	B	D	C	C	D	C	B	A	D	B	D	C	A	C	C	A	B	D	B

(17) الهيدروكربونات وأنواعها

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
A	B	B	B	A	C	C	D	C	A	C	B	B	C	C	A

(18) مشتقات المركبات الهيدروكربونية

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	D	D	C	A	A	C	B	B	B	B	D	A	C	D	C	A	D	D	B

24	23	22	21
A	C	D	B

(19) تفاعلات المركبات العضوية

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	C	A	A	A	B	C	D	B	B	A	D	D	D	D	D	D	A	B	A

30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
C	C	B	B	A	B	B	B	D	A

(20) المركبات العضوية الحيوية

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
C	D	D	A	C	B	B	A	D	B	B	B	B	A	C	B	A	A

الجدول الدوري للعناصر

عناصر الفئة S — عناصر الفئة d — عناصر الفئة p

الدورة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الأولى	1.008 1 H هيدروجين																	4.003 2 He هيليوم
الثانية	6.941 3 Li ليثيوم	9.012 4 Be بريليوم											10.811 5 B بورون	12.011 6 C كربون	14.007 7 N نيتروجين	15.999 8 O اكسجين	18.998 9 F فلور	20.180 10 Ne نيون
الثالثة	22.990 11 Na صوديوم	24.305 12 Mg مغنيسيوم											26.982 13 Al الومنيوم	28.086 14 Si سيليكون	30.974 15 P فوسفور	32.065 16 S كبريت	35.453 17 Cl كلور	39.948 18 Ar آرجون
الرابعة	39.098 19 K بوتاسيوم	40.078 20 Ca كالسيوم	44.956 21 Sc سكانديوم	47.867 22 Ti تيتانيوم	50.942 23 V فانديوم	51.996 24 Cr كروم	54.938 25 Mn منجنيز	55.845 26 Fe حديد	58.933 27 Co كوبالت	58.693 28 Ni نيكل	63.546 29 Cu نحاس	65.409 30 Zn خارصين	69.723 31 Ga جاليوم	72.64 32 Ge جرمانيوم	74.922 33 As زرنيخ	78.96 34 Se سيلينيوم	79.904 35 Br بروم	83.798 36 Kr كريبتون
الخامسة	85.468 37 Rb روبيديوم	87.62 38 Sr سترونشيوم	88.906 39 Y يتريوم	91.224 40 Zr زركونيوم	92.906 41 Nb نيوبيوم	95.94 42 Mo موليبدن	(98) 43 Tc تكنيتيوم	101.07 44 Ru روثينيوم	102.906 45 Rh روديوم	106.42 46 Pd بلاديوم	107.868 47 Ag فضة	112.411 48 Cd كادميوم	114.818 49 In انديوم	118.710 50 Sn قصدير	121.760 51 Sb انتيمون	127.60 52 Te تيلوريوم	126.904 53 I يود	131.293 54 Xe زينون
السادسة	132.905 55 Cs سيزيوم	137.327 56 Ba باريوم	138.906 57 La لانثانوم	178.49 72 Hf هفنيوم	180.948 73 Ta تانتالم	183.84 74 W تنجستن	186.207 75 Re رينيوم	190.23 76 Os اوزميوم	192.217 77 Ir إريديوم	195.078 78 Pt بلاتين	196.967 79 Au ذهب	200.59 80 Hg زئبق	204.383 81 Tl ثاليوم	207.2 82 Pb رصاص	208.980 83 Bi بزموت	(209) 84 Po بولونيوم	(210) 85 At استاتين	(222) 86 Rn رادون
السابعة	(223) 87 Fr فرانسيوم	(226) 88 Ra راديوم	(227) 89 Ac اكتينيوم	(261) 104 Rf رذيرفورديوم	(262) 105 Db دوبنيوم	(266) 106 Sg سيبورجيوم	(264) 107 Bh بوهريوم	(277) 108 Hs هاسيوم	(268) 109 Mt ميتنيريوم	(281) 110 Ds دارمستاديوم								

اللانثانيدات	140.116 58 Ce سيريوم	140.908 59 Pr براسيوديميوم	144.24 60 Nd نيوديميوم	(145) 61 Pm بروميثيوم	150.36 62 Sm ساماريوم	151.964 63 Eu يوروبيوم	157.25 64 Gd جادولينيوم	158.925 65 Tb تربيوم	162.500 66 Dy دسبروزيوم	164.930 67 Ho هولميوم	167.259 68 Er إربيوم	168.934 69 Tm ثوليوم	173.04 70 Yb يتربيوم	174.967 71 Lu لوتيسيوم
الأكتينيدات	232.038 90 Th ثوريوم	231.036 91 Pa بروتكتينيوم	238.029 92 U يورانيوم	(237) 93 Np نبتونيوم	(244) 94 Pu بلوتونيوم	(243) 95 Am أمريكيوم	(247) 96 Cm كوريوم	(247) 97 Bk بركليوم	(251) 98 Cf كالفورنيوم	(252) 99 Es اينشتانيوم	(257) 100 Fm فرميوم	(258) 101 Md مندليفيوم	(259) 102 No نوبليوم	(262) 103 Lr لورنسيوم

عناصر الفئة f

الكتلة الذرية المتوسطة — 22.990 — رمز العنصر
العدد الذري — 11 Na
اسم العنصر — صوديوم

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمراً للعنصر

لافلز | شبه فلز | فلز