

الفصل الأول: المخاليط والمحاليل

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) مواد غير موزعة بانتظام لا تمتاز بمكوناتها تماماً ..
(a) المخلوط المتجانس. (b) المخلوط غير المتجانس. (c) المواد النقية.
- (٢) أي التالية مخلوط معلق؟
(a) الدم. (b) الحليب. (c) الوحل.
- (٣) الأحجار الكريمة الملونة من محاليل ..
(a) صلب في صلب. (b) صلب في سائل. (c) صلب في غاز.
- (٤) أي التالية محاليل هباء جوي سائل؟
(a) الدخان. (b) الغيوم. (c) الصابون الذي يطفو.
- (٥) أي التالية تمنع جسيمات المذاب من الترسب في المخلوط؟
(a) الحركة البراونية. (b) الترشيح. (c) الترويق.
- (٦) تشتت الضوء بفعل جسيمات المذاب في المخلوط الغروي ..
(a) الترويق. (b) تأثير تندال. (c) الترشيح.
- (٧) أي التالية لا يظهر فيه تأثير تندال؟
(a) المخلوط الغروي. (b) المخلوط المعلق. (c) المحلول.
- (٨) المحلول مخلوط ..
(a) غروي. (b) متجانس. (c) معلق.
- (٩) مادة لا تذوب في المذيب ..
(a) المادة القابلة للامتزاج. (b) المادة الذائبة. (c) المادة غير الذائبة.
- (١٠) مملغم الأسنان من المحاليل ..
(a) الغازية. (b) السائلة. (c) الصلبة.
- (١١) مقياس يعبر عن كمية المذاب الذائبة في كمية محددة من المذيب ..
(a) تركيز المحلول. (b) حجم المحلول. (c) كتلة المحلول.
- (١٢) وقود بديل نظيف الاحتراق ينتج عن موارد متجددة ..
(a) البترين. (b) الديزل الحيوي. (c) السولار.

(١٣) محلول معروف التركيز يستعمل لمعايير محلول مجهول التركيز ..

- (a) المحلول المخفف. (b) المحلول القياسي. (c) المحلول المركز.
- (١٤) محاليل تحوي كمية كبيرة من المذاب ..
(a) المحاليل المخففة. (b) المحاليل متوسطة التركيز. (c) المحاليل المركزة.
- (١٥) خلال تخفيف المحلول فإن عدد مولات المذاب ..
(a) لا يتغير. (b) ينقص. (c) يزداد.
- (١٦) عدد مولات المذاب المذابة في كيلوجرام من المذيب ..
(a) المولارية. (b) المولالية. (c) الكسر المولي.
- (١٧) إذا أذيب 1 mol من المذاب في 1 Kg من المذيب فإن التركيز المولي للمحلول ..
(a) 3 m. (b) 2 m. (c) 1 m.
- (١٨) إحاطة جسيمات المذاب بجسيمات المذيب ..
(a) الذوبان. (b) الترسيب. (c) الترشيح.
- (١٩) جزيئات الماء ..
(a) قطبية. (b) غير قطبية. (c) أيونية.
- (٢٠) عند الذوبان فإن تجاذب جسيمات المذاب والمذيب عند خلطهما ..
(a) ماص للحرارة. (b) طارد للحرارة. (c) لا طارد ولا ماص.
- (٢١) ذوبان السكر في الشاي الساخن ذوبانه في الشاي المثلج.
(a) أسرع من (b) له نفس سرعة (c) أبطأ من
- (٢٢) ذوبان الغازات بزيادة درجة الحرارة.
(a) يزداد (b) ينقص (c) لا يتأثر
- (٢٣) الاتزان الديناميكي بين التبلور والذوبان يحدث عندما تكون سرعة الذوبان سرعة التبلور.
(a) أكبر من (b) مساوية لـ (c) أصغر من
- (٢٤) محلول يحوي أكبر كمية من المذاب عند ضغط ودرجة حرارة معينين ..
(a) المحلول غير المشبع. (b) المحلول المشبع. (c) المحلول فوق المشبع.
- (٢٥) محلول يحوي كمية أكبر من المادة المذابة مقارنة بمحلول مشبع عند درجة الحرارة نفسها ..
(a) المحلول غير المشبع. (b) المحلول المشبع. (c) المحلول فوق المشبع.
- (٢٦) الغازات المذابة في المذيبات السائلة ذوبانيتها بزيادة درجة الحرارة.
(a) تنقص (b) تزداد (c) لا تتغير

٢١) بزيادة درجة الحرارة الطاقة الحركية لجسيمات الغاز المذابة في المحلول.

(a) تنقص (b) تزداد (c) لا تتغير

٢٢) ذوبانية الغاز في سائل تتناسب طرديًا مع ضغط الغاز فوق السائل عند درجة حرارة معينة ..

(a) قانون نيوتن. (b) قانون شارل. (c) قانون هنري.

٢٣) انخفاض ضغط الغاز فوق السائل ذوبانية الغاز فيه.

(a) يزيد (b) ينقص (c) لا يغير

٢٤) الخواص الجامعة للمحاليل تتأثر ب ..

(a) عدد جسيمات المذاب. (b) عدد جسيمات المذيب. (c) طبيعة جسيمات المذاب.

٢٥) كلوريد الصوديوم مادة ..

(a) متأيئة قوية. (b) متأيئة ضعيفة. (c) غير متأيئة.

٢٦) إذابة 1 mol من كلوريد الصوديوم في 1 kg الماء ينتج عنه ..

(a) 1 mol من الأيونات. (b) 2 mol من الأيونات. (c) 3 mol من الأيونات.

٢٧) المواد غير المتأيئة ..

(a) تذوب وتتأين. (b) لا تذوب ولا تتأين. (c) تذوب ولا تتأين.

٢٨) عند إضافة مذاب غير متطاير إلى المذيب فإن الضغط البخاري للمذيب ..

(a) يزيد. (b) لا يتغير. (c) ينقص.

٢٩) بزيادة عدد جسيمات المذاب في المذيب الضغط البخاري الناتج.

(a) يزيد (b) ينقص (c) لا يتغير

٣٠) إذا أُذيب 1 mol من كل من المواد التالية في 1 L من الماء فأيهما تأثيره في الضغط البخاري لمحلولها أكبر؟

(a) KBr. (b) $C_6H_{12}O_6$. (c) $MgCl_2$. (d) $CaSO_4$.

٣١) يغلي السائل إذا كان ضغطه البخاري الضغط الجوي.

(a) أكبر من (b) يساوي (c) أصغر من

٣٢) المحلول الذي يحوي مذابًا غير متطاير تكون درجة غليانه درجة غليان المذيب النقي.

(a) أكبر من (b) تساوي (c) أصغر من

٣٣) الارتفاع في درجة الغليان يتناسب طرديًا مع ..

(a) مولالية المذاب. (b) مولارية المذاب. (c) مولارية المذيب.

٣٤) بزيادة عدد جسيمات المذاب في المحلول الارتفاع في درجة الغليان.

(a) ينقص (b) لا يتغير (c) يزيد

٤١) درجة تجمد المحلول دائمًا درجة تجمد المذيب النقي.

(a) أكبر من (b) تساوي (c) أصغر من

٤٢) قيم الانخفاض في درجة التجمد للمواد غير المتأيئة تتناسب طرديًا مع ..

(a) مولالية المحلول. (b) مولارية المحلول. (c) مولالية المذيب.

٤٣) اختلاط الغازات أو السوائل الناتج عن حركتها العشوائية ..

(a) الضغط الأسموزي. (b) الانتشار. (c) الخاصية الأسموزية.

٤٤) انتشار المذيب عبر غشاء شبه منفذ ..

(a) الضغط الأسموزي. (b) الانتشار. (c) الخاصية الأسموزية.

٤٥) من العمليات الحيوية التي تقوم بها الخاصية الأسموزية في النباتات ..

(a) البناء الضوئي. (b) التنفس. (c) امتصاص الغذاء.

٤٦) حواجز تسمح لبعض الجسيمات بالعبور ..

(a) الأغشية المنفذة. (b) الأغشية شبه المنفذة. (c) الأغشية غير المنفذة.

السؤال الثاني: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة × أمام الخاطئة مما يلي:

(١) المخلوط يكون متجانسًا فقط.

(٢) المخلوط غير المتجانس إما معلق أو غروي.

(٣) جسيمات المخلوط المعلق يمكن أن تترسب.

(٤) لتحضير محلول لا يشترط حساب كتلة المذاب.

(٥) لتحضير محلول مائي حجمه 1 L نضيف المذاب إلى ماء حجمه 1 L.

(٦) المذيب يُذيب شبيهه.

(٧) عند تكوين المحلول لا تُفصل جسيمات المذاب بعضها عن بعض.

(٨) الماء مذيب جيد للكثير من المركبات الجزيئية.

(٩) جزيئات السكر غير قطبية.

(١٠) ذوبانية المذاب تعتمد على طبيعة كل من المذاب والمذيب.

(١١) بعض المواد تصبح أكثر قابلية للذوبان عند زيادة درجة الحرارة.

(١٢) نستعمل يوديد الفضة في استمطار الغيوم.

(١٣) المواد غير المتأيئة محاليلها توصل التيار الكهربائي

السؤال الثالث: علل لما يأتي:

(١) جسيمات المخلوط المعلق يمكن أن تترسب.

(٢) التسخين يتلف المخلوط الغروي.

(٣) المخاليط الغروية المخففة تبدو كالمحاليل المتجانسة.

(٤) تُعبّر عن تركيز المحلول المائي بالمولارية.

(٥) أحياناً يوصف المحلول بالمولالية بدلاً من المولارية.

(٦) تنزلق أيونات Na^+ و Cl^- مبتعدة عن سطح البلورة.

(٧) الجبس لا يذوب في الماء.

(٨) الزيت يذوب بمذيب غير قطبي.

(٩) الشاي الساخن يستوعب سكرًا ذاتيًا أكثر من الشاي المثلج.

(١٠) المشروبات الغازية تفقد طعمها اللاذع عند درجة حرارة الغرفة أسرع مما لو كانت باردة.

(١١) الذوبانية تتأثر بارتفاع درجة حرارة المذيب.

(١٢) يرشّ الناس الملح في المناطق ذات الطقس البارد جدًا في الشتاء.

(١٣) محاليل المركبات الأيونية توصل التيار الكهربائي.

سؤال الرابع: مسائل متنوعة:

(١) ما النسبة المئوية بالكتلة لمحلول يحوي 20 g من كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 مذابة في

600 ml من الماء H_2O ؟ علماً أن كثافة الماء 1 g/ml .

(٢) احسب مولارية محلول حجمه 1.6 L ومذاب فيه 1.5 g KBr ؛ علماً أن الكتلة الذرية لـ K تساوي 39.098 g/mol ، ولـ Br تساوي 79.904 g/mol .

(٣) إذا خفف 0.5 L من المحلول القياسي 5 M HCl ليصبح 2 L فما كتلة HCl الموجودة في المحلول ؟
أن الكتلة الذرية لـ Cl تساوي 35.453 g/mol ، ولـ H تساوي 1.008 g/mol .

(٤) ما الكسر المولي لهيدروكسيد الصوديوم NaOH في محلول مائي منه يحوي 22.8% بالكتلة من NaOH
علماً أن الكتلة الذرية لـ Na تساوي 22.99 g/mol ، ولـ H تساوي 1.008 g/mol ، ولـ O تساوي 15.999 g/mol .

(٥) إذا ذاب 0.55 g من غاز ما في 1 L من الماء عند ضغط 20 kPa فما كمية الغاز نفسه التي تذيب
ضغط 110 kPa ؟

(٦) احسب درجة الغليان لمحلول مائي تركيزه 0.625 m من أي مذاب غير متطاير وغير متأيّن ؛ علماً
ثابت الارتفاع في درجة الغليان للماء 0.512 °C/m ودرجة غليان الماء النقي 100 °C .

(٧) احسب درجة التجمد لمحلول مائي تركيزه 0.625 m من أي مذاب غير متطاير وغير متأيّن ؛ علماً
ثابت الانخفاض في درجة التجمد للماء 1.86 °C/m ودرجة تجمد الماء النقي 0 °C .

$$3.2\% = 100 \times \frac{20}{620} = 100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} = \text{النسبة المئوية بالكتلة}$$

(٢) نحسب الكتلة المولية وعدد المولات لـ KBr ..

$$\text{الكتلة المولية} = (39.098 + 79.904) = 119.002 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{\text{الكتلة}}{M} = \frac{1.5}{119.002} = 0.0126 \text{ mol}$$

$$7.875 \times 10^{-3} \text{ M} = \frac{0.0126}{1.6} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول}} = \text{المولارية M}$$

(۳) نوجد عدد المولات ..

$$\text{المولارية } M = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$$

$$\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{0.5} = 5 \Rightarrow \text{عدد مولات المذاب} = 0.5 \times 5 = 2.5 \text{ mol}$$

$$\text{HCl} \text{ الكتلة المولية لـ} = (1.008 + 35.453) = 36.461 \text{ g/mol}$$

$$\text{HCl كتلة} = nM = 2.5 \times 36.461 = 91.2 \text{ g}$$

(٤) نوجد كتلة كل من هيدروكسيد الصوديوم والماء في المحلول ..

نفرض أن كتلة المحلول 100 g فتكون كتلة هيدروكسيد الصوديوم 22.8 g ..

$$\therefore \text{كتلة الماء} = 100 \text{ g} - 22.8 \text{ g} = 77.2 \text{ g}$$

$$\text{NaOH لـ الكتلة المولية} = (22.99 + 15.999 + 1.008) = 39.997 \text{ g/mol}$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ الكتلة المولية} = ((1.008 \times 2) + 15.999) = 18.015 \text{ g/mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{\text{الكتلة}}{M} = \frac{77.2}{18.015} = 4.28 \text{ mol} \quad , \quad n_{NaOH} = \frac{\text{الكتلة}}{M} = \frac{22.8}{39.997} = 0.57 \text{ mol}$$

$$X_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{NaOH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0.57}{0.57 + 4.28} = 0.118$$

(٥) فحسب الذوبانية ..

$$S_2 = \frac{S_1 P_2}{P_1} = \frac{0.55 \times 110}{20} = 3 \text{ g/L}$$

(٦) نحسب الارتفاع في درجة الغليان ثم نوجد درجة الغليان للمحلول ..

$$\Delta T_b = K_b \cdot m = 0.512 \times 0.625 = 0.32^\circ\text{C}$$

$$T_b = 100 + 0.32 = 100.32\text{ }^{\circ}\text{C}$$

(٧) نحسب الانخفاض في درجة التجمد، ثم نوجد درجة تجمد المحلول ..

$$\Delta T_f = K_f \cdot m = 1.86 \times 0.625 = 1.1625^\circ\text{C}$$

$$T_f = 0^\circ\text{C} - 1.1625^\circ\text{C} = -1.1625^\circ\text{C}$$

إذا أخطأت في إجابة 32 فقرة أو أكثر فيجب عليك إعادة مذاكرة الفصل الأول

أجوبة السؤال الأول: الاختيار من متعدد ..

(b) (1)	(c) (v)	(b) (6)	(a) (5)	(b) (2)	(a) (3)	(c) (2)	(b) (1)
(a) (16)	(a) (15)	(c) (14)	(b) (13)	(b) (12)	(a) (11)	(c) (10)	(c) (9)
(b) (24)	(b) (23)	(b) (22)	(c) (21)	(b) (20)	(a) (19)	(a) (18)	(c) (17)
(b) (32)	(a) (31)	(a) (30)	(b) (29)	(c) (28)	(b) (27)	(a) (26)	(c) (25)
(c) (30)	(a) (34)	(a) (38)	(b) (37)	(c) (36)	(b) (35)	(c) (34)	(c) (33)
		(b) (46)	(c) (45)	(c) (44)	(b) (43)	(a) (42)	(c) (41)

جوبة السؤال الثاني: بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

× (V)	✓ (6)	× (5)	× (2)	✓ (3)	✓ (2)	× (1)
	× (13)	✓ (12)	✓ (11)	✓ (10)	× (9)	✓ (8)

جوبة السؤال الثالث: التعليل ..

(١) لأن حجومها أكبر من حجوم الذرات.

(لأن الحرارة تعطي الجسيمات المتصادمة طاقة حركية كافية للتغلب على القوى الكهروستاتيكية في المخلوط.

(١) لأن جسيمات المذاب فيها صغيرة جداً.

(للتعرف على عدد الجسيمات المشاركة في التفاعل.

(لأن حجم المحلول - تمددًا أو تقلصًا - يتغير بتغير درجة الحرارة مما يؤثر في المولارية لكن لا تتأثر كتل المواد.

(لأن التجاذب بين أقطاب جزيء الماء والأيونات أكبر من التجاذب بين الأيونات في البلورة.

(لأن قوى التجاذب بين أيونات الجبس قوية فلا تتغلب عليها قوى التجاذب بين جزيئات الماء والأيونات.

(لأن المذاب غير القطبي يذوب بسهولة أكبر في المذيب غير القطبي.

لأن المذيب الساخن يذيب كمية أكثر من المذاب مقارنة بالمذيب البارد لنفس الكمية.

(١) لأن ذوبان الغاز ينقص بزيادة درجة الحرارة.

(لأن رفع درجة حرارة المذيب يزيد طاقة حركة جسيماته فتزداد التصادمات مما يؤثر في الذوبانية.

(١) لإزالة الثلج والجليد عن الأرصفة والطرق.

(لأنها تحوي أيونات.

رَبِّهِ السَّوَال الرَّابِع: مسائل متنوعة ..

نوجد كتلة الماء وكتلة المحلول ..

$$\text{الكتلة} = \text{الكثافة} \times \text{الحجم} = 1 \times 600 = 600 \text{ g}$$

$$\text{كتلة المحلول} = 600 + 20 = 620 \text{ g}$$

الفصل الثاني: الطاقة والتغيرات الكيميائية

سؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) من صور الطاقة ..
 (a) الطاقة الكهربائية. (b) الطاقة النووية. (c) الطاقة الحركية. (d) جميع ما سبق.
- (٢) طاقة تعتمد على تركيب أو موضع جسم ما ..
 (a) الطاقة الكهربائية. (b) طاقة الوضع. (c) طاقة الحركة.
- (٣) طاقة ناتجة عن حركة الأجسام ..
 (a) الطاقة الكهربائية. (b) طاقة الوضع. (c) طاقة الحركة.
- (٤) احتراق غاز البروبان يحرق المخزنة بروابطه في صورة حرارة.
 (a) طاقة الوضع الكيميائية. (b) طاقة الحركة. (c) الطاقة الكهربائية
- (٥) الطاقة المخزنة في مادة نتيجة تركيبها ..
 (a) طاقة الوضع الكيميائية. (b) طاقة الحركة. (c) الطاقة الكهربائية.
- (٦) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء النقي درجة سيليزية واحدة 1°C ..
 (a) السُّعْر. (b) الكيلو سُّعْر. (c) الجول.
- (٧) وحدة قياس الطاقة الحرارية الناتجة عن الغذاء ..
 (a) السُّعْر. (b) السُّعْر الغذائي. (c) الجول.
- (٨) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من المادة درجة سيليزية واحدة ..
 (a) الطاقة الحرارية. (b) الحرارة النوعية. (c) السعة الحرارية.
- (٩) تزويد رواد الفضاء بالطاقة يتم باستخدام ..
 (a) خلية التحليل الكهربائي. (b) البطارية الجافة. (c) الخلية الكهروضوئية.
- (١٠) إذا كان المحتوى الحراري للمتفاعلات المحتوى الحراري للنواتج فإن التفاعل يكون ماصًا للحرارة.
 (a) أكبر من (b) يساوي (c) أصغر من
- (١١) إذا كان التفاعل طارد للحرارة فإن قيمة التغير المحتوى الحراري للتفاعل تكون ..
 (a) موجبة. (b) صفرًا. (c) سالبة.
- (١٢) في عمليتي تكثف وتجمد الماء تنطلق كمية حرارة كمية الحرارة التي تُمتص في عمليتي التبخر والانصهار.
 (a) أكبر من (b) مساوية لـ (c) أصغر من
- (١٣) تفاعل الوقود مع الأكسجين ..
 (a) تفاعل تعادل. (b) تفاعل احتراق. (c) تفاعل إضافة.

(١٤) أي التالي يستحيل حساب ΔH فيه؟

- (a) تفاعل نواتجه متعددة. (b) تفاعل يتم ببطء شديد. (c) تفاعل ظروفه عادية.
- (١٥) أي التالي يستخدم لحساب ΔH لتفاعل يستحيل حساب ΔH فيه؟
 (a) قانون هس. (b) قانون شارل. (c) قانون هنري.
- (١٦) مقدار حرارة التكوين للعناصر في حالاتها القياسية ..
 (a) سالب. (b) صفر. (c) موجب.

السؤال الثاني: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة × أمام الخاطئة مما يلي:

- (١) طاقة الوضع الكيميائية للبروبان تنتج عن ترتيب ذرات الكربون والهيدروجين وقوة الروابط بينهم.
- (٢) تحطم جزيئات السكر والدهون داخل الجسم ينتج عنه طاقة حرارية.
- (٣) يمكن لأشعة الشمس أن تزود العالم باحتياجاته من الطاقة.
- (٤) التفاعلات الكيميائية تمتص أو تطلق حرارة.
- (٥) التغير في المحتوى الحراري القياسي ΔH° يتم حسابه عند الظروف القياسية للمتفاعلات والنواتج.
- (٦) في الأنظمة الحيوية، الطعام هو الوقود اللازم للاحتراق.
- (٧) يُسجل التغير في المحتوى الحراري للتفاعل الذي يتكون فيه المركب من عناصره في حالاتها القياسية فقط.
- (٨) حرارة التكوين القياسية تستعمل في حساب حرارة التفاعل $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ في الظروف القياسية.

السؤال الثالث: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

- (١) جهاز معزول حراريًا يستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة أثناء عملية كيميائية أو فيزيائية.
- (٢) المحتوى الحراري للنظام تحت ضغط ثابت.
- (٣) كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي.
- (٤) معادلة كيميائية موزونة تشمل حالات المواد والتغير في الطاقة.
- (٥) الحرارة اللازمة لتبخير 1 mol من سائل.
- (٦) الحرارة اللازمة لصهر 1 mol من مادة صلبة.

السؤال الرابع: علل لما يأتي:

- (١) كل مادة لها حرارة نوعية مميزة لها.
- (٢) أحيانًا يستغل الماء لأخذ الطاقة من الشمس.

(د) التفاعلات في مسعر البوليسترين تحدث تحت ضغط ثابت.

(هـ) الكمادة الساخنة تستخدم للتدفئة.

(و) عند تبخر السائل أو صهر المادة الصلبة فإن ΔH تكون موجبة.

(ز) في البلاد الباردة يغمر المزارعون حقولهم بالماء في الليالي التي تنخفض بها الحرارة لدرجة التجمد.

(ح) من المستحيل قياس التغير في المحتوى الحراري لتفاعل تحول الألماس إلى جرافيت.

(ط) حرارة التكوين لكل من النيتروجين والأكسجين تساوي صفر.

(ث) حرارة التكوين القياسية لـ SO_3 سالبة المقدار.

سؤال الخامس: مسائل متنوعة:

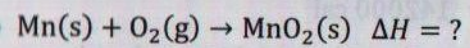
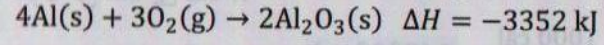
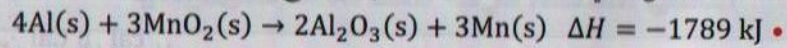
(أ) تحوي حبة حلوى الفواكه والشوفان 142 Cal من الطاقة، ما مقدار هذه الطاقة بوحدة cal ؟

(ب) إذا ارتفعت درجة حرارة 34.4 g من الإيثانول من $25^\circ C$ إلى $78.8^\circ C$ فما كمية الحرارة التي امتصها الإيثانول؟ علماً أن الحرارة النوعية للإيثانول $2.44 J/g \cdot ^\circ C$.

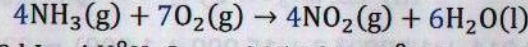
(ج) عينة من فلز كتلتها 90 g امتصت 25.6 J من الحرارة عندما ازدادت درجة حرارتها $1.18^\circ C$ ؛ ما الحرارة النوعية للفلز؟

(د) احسب الحرارة اللازمة لصهر 25.7 g من الميثانول الصلب عند درجة انصهاره، علماً أن الكتلة الذرية لـ C تساوي 12.011 g/mol ، ولـ H تساوي 1.008 g/mol ، ولـ O تساوي 15.999 g/mol ، حرارة الانصهار للميثانول $\Delta H_{fus} = 3.22 kJ$.

(هـ) إذا كانت قيمة ΔH للتفاعل التالي $-1789 kJ$ فاستعمل ذلك مع المعادلة (a) لإيجاد ΔH للتفاعل (b)



(و) احسب ΔH_{rxn}° للتفاعل التالي:



علماً أن $\Delta H_f^\circ NH_3 = -45.9 kJ$ ، $\Delta H_f^\circ H_2O = -285.8 kJ$ ، $\Delta_f^\circ NO_2 = 33.2 kJ$

، $\Delta H_f^\circ O_2 = 0 kJ$

الأجوبة النهائية

أجوبة السؤال الأول: الاختيار من متعدد ..

- (1) (د) (2) (ب) (3) (ج) (4) (أ) (5) (أ) (6) (أ) (7) (ب) (8) (أ) (9) (ج) (10) (أ) (11) (ج) (12) (ب) (13) (ب) (14) (ب) (15) (أ) (16) (د)

أجوبة السؤال الثاني: بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

- (1) ✓ (2) ✓ (3) ✓ (4) ✓ (5) ✓ (6) ✓ (7) ✓ (8) ✓

أجوبة السؤال الثالث: المصطلح العلمي المناسب ..

- (1) المسعر. (2) المحتوى الحراري. (3) التغير في المحتوى الحراري. (4) المعادلة الكيميائية الحرارية. (5) حرارة التبخر المولارية. (6) حرارة الانصهار المولارية.

أجوبة السؤال الرابع: التعليل ..

- (1) لأن لكل مادة تركيباً مختلفاً عن المواد الأخرى. (2) بسبب حرارته النوعية العالية. (3) لأنه مفتوح على الجو. (4) بسبب حدوث تفاعل طارد للحرارة داخلها. (5) لأن العمليتين ماصتان للحرارة. (6) لأن تجمد الماء يطلق طاقة H_{fus} تدفئ المحيط مما يمنع تلف الفاكهة والخضراوات. (7) لأن هذا التفاعل يحدث ببطء شديد. (8) لأنهما غازان ثنائيي الذرة أي في الحالة القياسية. (9) لأنه ينتج عن تفاعل طارد للحرارة.

الفصل الثالث: سرعة التفاعلات الكيميائية

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) أثناء التفاعل الكيميائي كمية المواد المتفاعلة.
 - (a) تزداد
 - (b) لا تتغير
 - (c) تنقص
- (٢) عند حساب سرعة التفاعل بمعلومية تركيز النواتج تكون قيمتها ..
 - (a) موجبة.
 - (b) صفراً.
 - (c) سالبة.
- (٣) عند حساب سرعة التفاعل بمعلومية تركيز المتفاعلات تكون قيمتها ..
 - (a) موجبة.
 - (b) صفراً.
 - (c) سالبة.
- (٤) أي التالية ليست من شروط حدوث التفاعل؟
 - (a) يجب أن تتصادم المتفاعلات.
 - (b) تتصادم النواتج في الاتجاه الصحيح.
 - (c) تتصادم المتفاعلات بطاقة كافية.
 - (d) تتصادم المتفاعلات في الاتجاه الصحيح.
- (٥) أي التالية ليست من العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل؟
 - (a) طبيعة المواد المتفاعلة.
 - (b) تركيز المواد الناتجة.
 - (c) درجة الحرارة.
- (٦) أي التالية من العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل؟
 - (a) طبيعة النواتج.
 - (b) طبيعة المتفاعلات.
 - (c) تركيز النواتج.
- (٧) سرعة التفاعل بزيادة النشاط الكيميائي للمتفاعلات.
 - (a) تزداد
 - (b) لا تتغير
 - (c) تنقص
- (٨) بزيادة تركيز أحد المتفاعلات تزداد التصادمات و سرعة التفاعل.
 - (a) تنقص
 - (b) لا تتغير
 - (c) تزداد
- (٩) إذا زادت مساحة سطح التفاعل سرعة التفاعل.
 - (a) تنقص
 - (b) لا تتغير
 - (c) تزداد
- (١٠) زيادة درجة حرارة المادة تزيد من طاقة حركة الجسيمات فتتصادم أكثر و سرعة التفاعل.
 - (a) تزداد
 - (b) لا تتغير
 - (c) تنقص
- (١١) في التفاعل الكيميائي عدد التصادمات عالية الطاقة عند درجة الحرارة العالية التصادمات عند درجة الحرارة المنخفضة.
 - (a) أكبر من
 - (b) يساوي
 - (c) أصغر من
- (١٢) أي التالية لا تؤثر في سرعة التفاعل؟
 - (a) المحفز.
 - (b) المثبط.
 - (c) طبيعة النواتج.

جوبة السؤال الخامس: مسائل متنوعة ..

() نحول من Cal إلى cal ..

$$142 \text{ Cal} \times \frac{1000 \text{ cal}}{1 \text{ Cal}} = 142000 \text{ cal}$$

() نوجد التغير في درجة الحرارة ثم الحرارة الممتصة ..

$$\Delta T = T_f - T_i = 78.8 - 25 = 53.8^\circ \text{C}$$

$$q = c \times m \times \Delta T = 2.44 \times 34.4 \times 53.8 = 4515.75 \text{ J}$$

() نوجد الحرارة النوعية للفلز ..

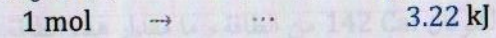
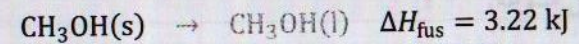
$$q = c \times m \times \Delta T \Rightarrow c = \frac{q}{m \times \Delta T} = \frac{25.6}{90 \times 1.18} = 0.24 \text{ J/g} \cdot ^\circ \text{C}$$

() نوجد الكتلة المولية وعدد المولات للميثانول CH_3OH ..

$$M = (12.011 + 1.008 \times 3 + 15.999 + 1.008) = 32.04 \text{ g/mol}$$

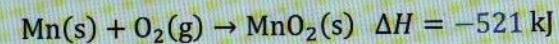
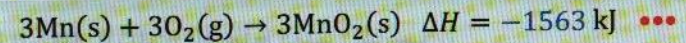
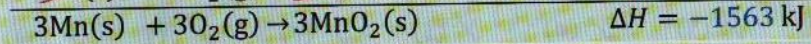
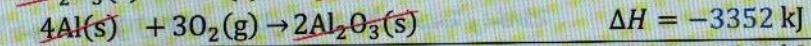
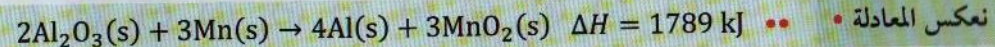
$$n = \frac{\text{الكتلة}}{M} = \frac{25.7}{32.04} = 0.8 \text{ mol}$$

() الآن نوجد الحرارة اللازمة لصهر الميثانول ..



$$x = 3.22 \times 0.8 = 2.576 \text{ kJ}$$

() نحسب ΔH للتفاعل ..



نقسم $\bullet \bullet \bullet$ على 3

نوجد $\Delta H_{\text{rxn}}^\circ$ للتفاعل ..

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = \Sigma \Delta H_f^\circ (\text{الناتج}) - \Sigma \Delta H_f^\circ (\text{المتفاعلات})$$

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = [(4)\Delta H_f^\circ \text{NO}_2 + (6)\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}] - [(4)\Delta H_f^\circ \text{NH}_3 + (7)\Delta H_f^\circ \text{O}_2]$$

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = [(4)(33.2 \text{ kJ}) + (6)(-285.8 \text{ kJ})] - [(4)(-45.9 \text{ kJ}) + (7)(0 \text{ kJ})]$$

$$\Delta H_{\text{rxn}}^\circ = -1398.4 \text{ kJ}$$

إذا أخطأت في إجابة 18 فقرة أو أكثر فيجب عليك إعادة مذاكرة الفصل الثاني

(٢٧) تحدد رتبة التفاعل بمعرفة تأثير التغير في على سرعة التفاعل.

(a) تركيز المادة المتفاعلة (b) تركيز النواتج (c) كتلة النواتج

(٢٨) إذا كان تركيز المادة المتفاعلة مرفوع إلى الأس 1 فإن التفاعل من الرتبة ..

(a) الأولى. (b) الثانية. (c) الثالثة.

(٢٩) ناتج جمع رتب التفاعلات في التفاعل ..

(a) ثابت سرعة التفاعل. (b) الرتبة الكلية للتفاعل. (c) تركيز المتفاعلات.

(٣٠) التفاعلات التي تحوي أكثر من مادة متفاعلة ليست من الرتبة ..

(a) الأولى. (b) الثانية. (c) الثالثة.

(٣١) سرعة التفاعل لحظة إضافة المتفاعلات ذات التراكيز المعروفة وخلطها ببعض ..

(a) السرعة الابتدائية. (b) السرعة النهائية. (c) ثابت سرعة التفاعل.

(٣٢) أي التالية تمثل رتبة التفاعل $R = k[A]^1[B]^2$ ؟

(a) الأولى. (b) الثانية. (c) الثالثة.

السؤال الثاني: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة × أمام الخاطئة مما يلي:

(١) تكسير روابط المتفاعلات وتكوين روابط جديدة يحدث في الحالة المستقرة.

(٢) قد يؤدي المعقد المنشط إلى النواتج أو يتكسر إلى المتفاعلات مرة أخرى.

(٣) زيادة درجة حرارة التفاعل تزيد من التصادمات التي ينتج عنها تفاعل.

(٤) زيادة درجة الحرارة أفضل طريقة عملية لتسريع التفاعل.

(٥) المواد الحافظة تعطي فترة صلاحية أطول للغذاء.

(٦) قيمة ثابت سرعة التفاعل محددة لكل تفاعل.

السؤال الثالث: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

(١) تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة الزمن.

(٢) حتمية تصادم الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتم التفاعل.

(٣) حالة غير مستقرة من تجمع الذرات فترة بقائها معاً قصيرة جداً.

(٤) الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء التفاعل.

السؤال الرابع: علل لما يأتي:

(١) عند حساب سرعة التفاعل بمعلومية سرعة تكون النواتج تكون قيمتها موجبة.

(a) المحفز. (b) المثبط. (c) الفيتامين.

(١٤) الإنزيم من ..

(a) المثبطات. (b) المحفزات. (c) الفيتامينات.

(١٥) في الصناعة يستعمل لإنتاج كمية أكبر من المنتج.

(a) المحفز (b) المثبط (c) الفيتامين

(١٦) بعض توقف حدوث التفاعل على الإطلاق.

(a) الفيتامينات (b) المحفزات (c) المثبطات

(١٧) طاقة التنشيط للتفاعل المحفز طاقة التنشيط للتفاعل غير المحفز.

(a) أكبر من (b) تساوي (c) أصغر من

(١٨) المثبط المحفز.

(a) يدمر (b) لا يؤثر في عمل (c) ينشط

(١٩) في التفاعلات الحيوية ترتبط مع الإنزيمات فتمنع حدوث التفاعل.

(a) المتفاعلات (b) المثبطات (c) الفيتامينات

(٢٠) في صناعة الأغذية تسمى مواد حافظة أو مواد مضادة للأكسدة.

(a) الفيتامينات (b) المحفزات (c) المثبطات

(٢١) سرعة التفاعل عند استهلاك المواد المتفاعلة.

(a) تنقص (b) لا تتغير (c) تزيد

(٢٢) في التفاعل عدد الجسيمات المتوفرة للتصادم باستهلاك المواد المتفاعلة.

(a) تزيد (b) لا تتغير (c) تنقص

(٢٣) سرعة التفاعل تتناسب طردياً مع ..

(a) تركيز النواتج. (b) تركيز المتفاعلات. (c) كتلة النواتج.

(٢٤) أي التالية تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة؟

(a) ثابت سرعة التفاعل. (b) تركيز النواتج. (c) رتبة التفاعل.

(٢٥) أي التالية ليست من وحدات ثابت سرعة التفاعل؟

(a) $L^2/mol^2 \cdot s$ (b) $L/mol \cdot s$ (c) s^{-1} (d) mol^{-1}

(٢٦) أس المادة المتفاعلة A يسمى ..

(a) تركيز المادة A. (b) رتبة تفاعل المادة A. (c) ثابت سرعة تفاعل A.

(c) (١٦)	(a) (١٥)	(b) (١٤)	(a) (١٣)	(c) (١٢)	(a) (١١)	(a) (١٠)	(c) (٩)
(a) (٢٤)	(b) (٢٣)	(c) (٢٢)	(a) (٢١)	(c) (٢٠)	(b) (١٩)	(a) (١٨)	(c) (١٧)
(c) (٣٢)	(a) (٣١)	(a) (٣٠)	(b) (٢٩)	(a) (٢٨)	(a) (٢٧)	(b) (٢٦)	(d) (٢٥)

أجوبة السؤال الثاني: بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

× (١)	✓ (٢)	✓ (٣)	× (٤)	✓ (٥)	✓ (٦)
-------	-------	-------	-------	-------	-------

أجوبة السؤال الثالث: المصطلح العلمي المناسب ..

(١) سرعة التفاعل.	(٢) نظرية التصادم.	(٣) المعقد المنشط.	(٤) طاقة التنشيط.
-------------------	--------------------	--------------------	-------------------

أجوبة السؤال الرابع: التعليل ..

- (١) لأن تركيز النواتج يزداد بمرور الزمن.
- (٢) لأن عدداً كبيراً من التصادمات له طاقة كافية لحدوث التفاعل.
- (٣) لأن الخارصين أنشط كيميائياً من النحاس.
- (٤) لأن زيادة مساحة سطح التفاعل أدت إلى زيادة عدد التصادمات بين الجسيمات المتفاعلة.
- (٥) لأن زيادة درجة الحرارة تزيد من طاقة حركة الجسيمات فتتصادم أكثر وتزداد سرعة التفاعل.

أجوبة السؤال الخامس: مسائل متنوعة ..

(١) نحسب متوسط سرعة التفاعل ..

$$\text{متوسط السرعة} = \frac{\Delta[\text{المواد المتفاعلة}]}{\Delta t}$$

$$\text{متوسط السرعة} = \frac{[H_2]_{t_2} - [H_2]_{t_1}}{t_2 - t_1} = \frac{0.02 - 0.03}{4 - 0} = \left(\frac{-0.01}{4}\right) = -0.0025 \text{ mol/l.s}$$

(٢) نكتب القانون العام لسرعة التفاعل ..

$$R = k[A]^m[B]^n \Rightarrow R = k[NO]^m[O_2]^1$$

بما أن رتبة التفاعل الكلية هي الثالثة فإن ..

$$3 = m + 1 \Rightarrow m = 3 - 1 = 2$$

$$R = k[NO]^2[O_2]^1$$

(٣) نوجد سرعة التفاعل في المحاولة الثالثة ..

$$\text{بما أن } R = k[CH_3CHO]^2 \text{ فإن التفاعل من الرتبة الثانية}$$

∴ تضاعف [A] في المحاولة 3 يضاعف سرعة التفاعل أربع مرات

$$4 \times 10.8 \times 10^{-11} = 43.2 \times 10^{-11} \text{ mol/l.s}$$

إذا أخطأت في إجابة 20 فقرة أو أكثر فيجب عليك إعادة مذاكرة الفصل الثالث

إذا كانت طاقة تنشيط التفاعل E_a منخفضة يكون التفاعل أسرع.

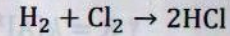
الخارصين يتفاعل مع نترات الفضة أسرع من النحاس.

كتلة سلك تنظيف الأواني المعدنية تشتعل بشدة أكثر من الدبوس الساخن.

إذا زادت درجة حرارة التفاعل فإن سرعته تزداد.

سؤال الخامس: مسائل متنوعة:

احسب متوسط سرعة التفاعل معبراً عنه بعدد مولات H_2 المستهلكة لكل لتر في كل ثانية، علماً أن تركيز $[H_2]$ في بداية التفاعل يساوي 0.03 M ثم أصبح 0.02 M بعد مرور 4 s ..



إذا علمت أن التفاعل $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ من الرتبة الأولى بالنسبة للأكسجين والرتبة الكلية للتفاعل هي الرتبة الثالثة فما القانون العام لسرعة التفاعل؟

إذا علمت أن قانون سرعة التفاعل $CH_3CHO(g) \rightarrow CH_4(g) + CO(g)$ هو $R = k[CH_3CHO]^2$ فاستعمل هذه المعلومات لتعبئة البيانات المفقودة في الجدول التالي:

المحاولة	التركيز الابتدائي [A]	السرعة الابتدائية mol/l.s
1	2×10^{-3}	2.7×10^{-11}
2	4×10^{-3}	10.8×10^{-11}
3	8×10^{-3}	

لأجوبة النهائية

أجوبة السؤال الأول: الاختيار من متعدد ..

(c) (١)	(a) (٢)	(c) (٣)	(b) (٤)	(b) (٥)	(b) (٦)	(a) (٧)	(c) (٨)
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

الفصل الرابع: الاتزان الكيميائي

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) تفاعل يتحول فيه المتفاعلات كاملة إلى نواتج ..
(a) تفاعل عكسي. (b) تفاعل أمامي. (c) تفاعل مكتمل.
- (٢) في التفاعل المتزن سرعة التفاعل الأمامي سرعة التفاعل العكسي.
(a) أكبر من (b) تساوي (c) أصغر من
- (٣) إذا كان تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات عند الاتزان فإن ..
(a) $K_{eq} > 1$ (b) $K_{eq} = 1$ (c) $K_{eq} < 1$
- (٤) إذا كان تركيز المتفاعلات أكبر من تركيز النواتج عند الاتزان فإن ..
(a) $K_{eq} > 1$ (b) $K_{eq} = 1$ (c) $K_{eq} < 1$
- (٥) إذا كانت قيمة K_{eq} فإن النواتج تكون شبه معدومة عند الاتزان.
(a) عالية (b) متوسطة (c) منخفضة
- (٦) أي التالية ليست من خواص الاتزان ..
(a) النواتج والمتفاعلات في اتزان ديناميكي ثابت. (c) درجة الحرارة ثابتة.
(b) النواتج والمتفاعلات في اتزان ساكن. (d) التفاعل يتم في نظام مغلق.
- (٧) إذا بذل جهد على نظام في حالة اتزان فإنه يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفف أثر هذا الجهد ..
(a) مبدأ لوتشاتليه. (b) قانون هنري. (c) قانون شارل.
- (٨) أي التالية من العوامل المؤثرة في الاتزان ..
(a) تغير التركيز. (c) تغير درجة الحرارة.
(b) تغير الحجم والضغط. (d) جميع ما سبق.
- (٩) تغيير تركيز النواتج أو المتفاعلات يؤثر في ..
(a) درجة حرارة التفاعل. (b) نوع التفاعل.
(c) اتزان التفاعل. (d) جميع ما سبق.
- (١٠) إزالة أحد النواتج من التفاعل تؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو ..
(a) اليمين فتزداد النواتج. (c) اليسار فتزداد المتفاعلات.
(b) اليمين فتتناقص النواتج. (d) اليسار فتتناقص المتفاعلات.
- (١١) زيادة الضغط الواقع على التفاعل تؤدي إلى إزاحة الاتزان نحو ..
(a) إنقاص الضغط. (b) تثبيت الضغط.
(c) زيادة الضغط. (d) جميع ما سبق.

(١٢) إذا أضيفت كمية من الحرارة إلى نظام متزن فإن الاتزان يتجه نحو ..

(a) إنتاج الحرارة. (b) استهلاك الحرارة. (c) المحافظة على الحرارة.

(١٣) العامل الحفاز يُسرّع التفاعل ليصل إلى الاتزان بـ ..

(a) زيادة نواتج. (b) نقصان نواتج. (c) دون تغيير كمية النواتج.

(١٤) قيمة K_{sp} تعتمد على تركيز في المحلول المشبع.

(a) الذرات (b) الجزيئات (c) الأيونات

(١٥) ثابت حاصل الذوبانية يسجل للمركبات ..

(a) عديمة الذوبان. (b) منخفضة الذوبان. (c) عالية الذوبان.

(١٦) ثابت حاصل الذوبانية يستعمل في تحديد ذوبانية المركبات ..

(a) عديمة الذوبان. (b) منخفضة الذوبان. (c) عالية الذوبان.

(١٧) إذا كان فإن المحلول مشبع.

(a) $Q_{sp} < K_{sp}$ (b) $Q_{sp} = K_{sp}$ (c) $Q_{sp} > K_{sp}$

(١٨) إذا كان يتكون راسب.

(a) $Q_{sp} < K_{sp}$ (b) $Q_{sp} = K_{sp}$ (c) $Q_{sp} > K_{sp}$

(١٩) أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركبات الأيونية ..

(a) تأثير تندال. (b) الأيون المشترك. (c) الحاصل الأيوني.

السؤال الثاني: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة × أمام الخاطئة مما يلي:

(١) تفاعل تحضير الأمونيا يحدث تلقائياً وببطء شديد في الظروف القياسية.

(٢) الاتزان الكيميائي له طبيعة ديناميكية.

(٣) عند التعبير عن ثابت الاتزان المتجانس نضع تركيز النواتج في البسط وتركيز المتفاعلات في المقام.

(٤) المواد السائلة مواد غير ثابتة التركيز.

(٥) المواد الصلبة مواد نقية ثابتة التركيز.

(٦) زيادة الضغط تمثل جهداً على التفاعل المتزن.

(٧) في النظام المتزن أي تغيير في درجة الحرارة لا يؤثر في K_{eq} .

السؤال الثالث: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

(١) حالة اتزان تكون فيها المتفاعلات والنواتج في نفس الحالة الفيزيائية.

(٢) حالة اتزان توجد فيه المتفاعلات والنواتج في أكثر من حالة فيزيائية.

(٣) كمية المادة التي تتفكك في حجم معين من الماء عند درجة حرارة معينة.

سؤال الرابع: علل لما يأتي:

(١) المحيطات وبعض البحيرات تحوي كميات كبيرة من ملح كلوريد الصوديوم NaCl .

(٢) كبريتات الباريوم مادة سامة إلا أنه يمكن شرب محلولها عند أخذ صور للجهاز الهضمي.

(٣) عند إضافة محلول PbNO₃ إلى محلول مشبع من PbCrO₄ يترسب المزيد من PbCrO₄ الصلب.

سؤال الخامس: مسائل متنوعة:

(١) اكتب تعابير ثابت الاتزان للمعادلة: $2H_2S(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + S_2(g)$

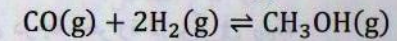
(٢) اكتب المعادلة الكيميائية التي تمثل تعبير ثابت الاتزان التالي:

$$K_{eq} = \frac{[CO]^2[O_2]}{[CO_2]^2}$$

(٣) يتفاعل الحديد الصلب مع غاز الكلور لتكوين كلوريد الحديد FeCl₃ III ؛ اكتب معادلة كيميائية موزونة وتعبر ثابت الاتزان للتفاعل.

(٤) احسب قيمة K_{eq} للاتزان $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ؛ علمًا أن $[N_2O_4] = 0.0185 \text{ mol/l}$ ، $[NO_2] = 0.0627 \text{ mol/l}$

(٥) ينتج الميثانول عن تفاعل أول أكسيد الكربون مع الهيدروجين ..



فإذا كان $K_{eq} = 10.5$ عند درجة حرارة محددة فاحسب تركيز [CO] في خليط اتزان يحوي 0.933 mol/l H₂ و 1.32 mol/l CH₃OH .

(٦) إذا علمت أن K_{sp} لكربونات الرصاص PbCO₃ يساوي 7.4×10^{-14} عند 298 K فما ذوبانية كربونات الرصاص ٩ g/l ؛ علمًا أن الكتلة الذرية لـ Pb تساوي 207.2 g/mol ، ولـ C تساوي 12.011 g/mol ، ولـ O تساوي 15.999 g/mol .

(٧) توقع ما إذا سيتكون راسب عند خلط كميات متساوية من 0.03 M NaF و 0.1 M Pb(NO₃)₂ ؛ علمًا أن $K_{sp} = 3.3 \times 10^{-8}$ لـ PbF₂ .

الاجوبة النهائية

أجوبة السؤال الأول: الاختيار من متعدد ..

(١) (c)	(٢) (b)	(٣) (a)	(٤) (c)	(٥) (c)	(٦) (b)	(٧) (a)	(٨) (d)
(٩) (c)	(١٠) (a)	(١١) (a)	(١٢) (b)	(١٣) (c)	(١٤) (c)	(١٥) (b)	(١٦) (b)
(١٧) (b)	(١٨) (c)	(١٩) (b)					

أجوبة السؤال الثاني: بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

(١) ✓	(٢) ✓	(٣) ✓	(٤) ×	(٥) ✓	(٦) ✓	(٧) ×
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

أجوبة السؤال الثالث: المصطلح العلمي المناسب ..

(١) الاتزان المتجانس.	(٢) اتزان غير متجانس.	(٣) الذوبانية.
-----------------------	-----------------------	----------------

أجوبة السؤال الرابع: التعليل ..

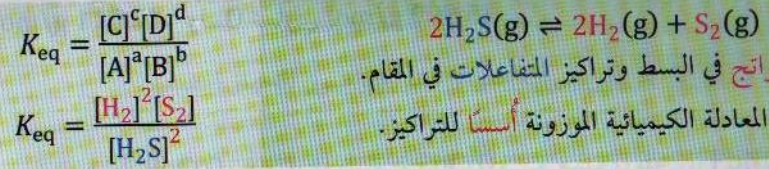
(١) بسبب ذوبانيته العالية.

(٢) لأن تركيز أيونات الباريوم عند الاتزان صغير جدًا فيمكن تناول محلول كبريتات الباريوم بأمان.

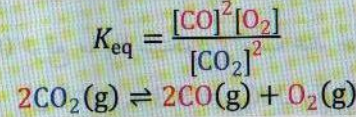
(٣) لأن أيونات Pb²⁺ مشتركة بينهما فتتفكك من ذوبانية PbCrO₄ .

اجوبة السؤال الخامس: مسائل متنوعة ..

(١) نكتب عن ثابت الاتزان ..



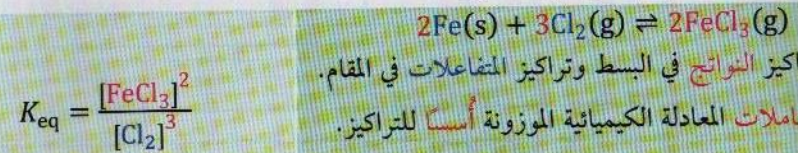
(٢) نوجد المعادلة الكيميائية ..



• نكتب النواتج من البسط والمتفاعلات من المقام.

• نكتب الأسس كمعاملات للمعادلة الكيميائية الموزونة.

(٣) نكتب المعادلة الكيميائية ثم نعبر عن ثابت الاتزان ..



(٤) نحسب قيمة K_{eq} ..

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{C}]^c[\text{D}]^d}{[\text{A}]^a[\text{B}]^b} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0.0627)^2}{0.0185} = 0.21$$

(٥) نوجد [CO] ..

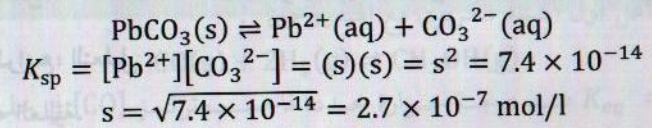
$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2}$$

$$[\text{CO}][\text{H}_2]^2 K_{\text{eq}} = [\text{CH}_3\text{OH}]$$

$$[\text{CO}] = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{K_{\text{eq}}[\text{H}_2]^2}$$

$$\therefore [\text{CO}] = \frac{1.32}{10.5 \times (0.933)^2} = 0.14 \text{ mol/l}$$

(٦) نوجد الذوبانية mol/l ..

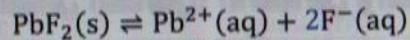


نحسب الكتلة المولية لـ PbCO_3 ثم نوجد الذوبانية g/l ..

$$M = (207.2 + 12.011 + 15.999 \times 3) = 267.2 \text{ g/mol}$$

$$\text{s} = 2.7 \times 10^{-7} \times 267.2 = 7.2 \times 10^{-5} \text{ g/l}$$

(٧) نكتب معادلة التفاعل ثم نوجد تراكيز الأيونات ..



$$[\text{Pb}^{2+}] = \frac{0.1}{2} = 0.05 \text{ M}$$

$$[\text{F}^{-}] = \frac{0.03}{2} = 0.015 \text{ M}$$

$$Q_{\text{sp}} = [\text{Pb}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 = (0.05) \times (0.015)^2 = 1.125 \times 10^{-5}$$

$$\text{PbF}_2 \text{ سيتكون راسب من } (Q_{\text{sp}} = 1.125 \times 10^{-5}) > (K_{\text{sp}} = 3.3 \times 10^{-8})$$

إذا أخطأت في إجابة 18 فقرة أو أكثر فيجب عليك إعادة مذاكرة الفصل الرابع

الفصل الخامس: الأحماض والقواعد

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة:

- (١) تتفاعل كربونات الفلزات مع محاليل الأحماض منتجة غاز ..
 (a) ثاني أكسيد الكربون. (b) ثاني أكسيد الكبريت. (c) الهيدروجين.
- (٢) في المحلول المتعادل تركيز أيون الهيدروجين تركيز أيون الهيدروكسيد.
 (a) أكبر من (b) يساوي (c) أصغر من
- (٣) عند إذابة غاز كلوريد الهيدروجين في الماء يصبح المحلول ..
 (a) متعادلاً. (b) حمضياً. (c) قاعدياً.
- (٤) القاعدة المرافقة للمركب HCl هو ..
 (a) H^+ (b) Cl^- (c) H_2Cl^+
- (٥) الحمض المرافق للمركب NH_3 هو ..
 (a) NH_4 (b) NH_3^+ (c) NH_4^+
- (٦) عندما يذوب الأمونيا في الماء فإن الماء يسلك سلوك ..
 (a) الحمض. (b) القاعدة. (c) المتعادل.
- (٧) حمض CH_3COOH ..
 (a) أحادي البروتون. (b) ثلاثي البروتونات. (c) رباعي البروتونات.
- (٨) أي المركبات التالية يحوي ذرات هيدروجين غير قابلة للتأين؟
 (a) CH_3COOH (b) C_6H_6 (c) $HClO_4$
- (٩) حمض H_3BO_3 ..
 (a) أحادي البروتون. (b) ثلاثي البروتونات. (c) رباعي البروتونات.
- (١٠) في المركب HF ؛ يمثل حمض لويس.
 (a) H^+ (b) H^- (c) F^-
- (١١) يستخدم في تخفيف آلام العضلات ومغذي للنباتات ..
 (a) ملح إيسوم. (b) كبريتيد الماغنسيوم. (c) كبريتيت الماغنسيوم.
- (١٢) ثاني أكسيد الكربون CO_2 أنهيدريد ..
 (a) متعادل. (b) قاعدي. (c) حمضي.

(١٣) أكسيد الكالسيوم CaO أنهيدريد ..

(a) متعادل. (b) قاعدي. (c) حمضي.

(١٤) في نموذج لويس؛ مادة تمنح زوجاً من الإلكترونات.

(a) الملح (b) الحمض (c) القاعدة

(١٥) عند تأين الماء ذاتياً فإن تركيز أيونات الهيدروجين تركيز أيونات الهيدروكسيد.

(a) أكبر من (b) يساوي (c) أصغر من

(١٦) إذا كان المحلول قاعدياً فإن ..

(a) $[OH^-] < [H^+]$ (b) $[OH^-] = [H^+]$ (c) $[OH^-] > [H^+]$

(١٧) إذا كان $pH < 7$ فإن المحلول ..

(a) متعادل. (b) حمضي. (c) قاعدي.

(١٨) الرقم الهيدروجيني لأقوى قاعدة ..

(a) 0 (b) 7 (c) 10 (d) 14

(١٩) إذا كان المحلول قاعدياً فإن ..

(a) $pOH < 7$ (b) $pOH = 7$ (c) $pOH > 7$

(٢٠) القواعد القوية توجد بتركيز 100% في صورة في المحلول.

(a) ذرات (b) جزيئات (c) أيونات

(٢١) يتم قياس الرقم الهيدروجيني لمحلول باستخدام مقياس ..

(a) pH المدرج. (b) pH الآلي. (c) pH اليدوي. (d) pH الرقمي.

(٢٢) تفاعلات التعادل هي تفاعلات ..

(a) اتحاد مباشر. (b) انحلال. (c) انحلال بسيط. (d) انحلال متبادل.

(٢٣) المعادلة التي تحوي صيغ المواد الداخلة والناجمة من التفاعل ..

(a) معادلة الصيغ. (b) المعادلة الأيونية الكاملة. (c) المعادلة الأيونية الكلية.

(٢٤) كاشف الفينولفثالين يُستخدم عند معايرة حمض ضعيف مع ..

(a) قاعدة قوية. (b) قاعدة ضعيفة. (c) قاعدته المرافقة.

(٢٥) نقطة نهاية معايرة حمض ضعيف مع قاعدة قوية تحدث عندما يصبح لون المحلول ..

(a) وردياً فاتحاً. (b) عديم اللون. (c) برتقالياً. (d) أزرقاً مخضرراً.

(٢٦) محاليل ملح كلوريد الأمونيوم ..

(a) قاعدية. (b) متعادلة. (c) مترددة. (d) حمضية.

- (٥) مركب أيوني يتكون من أيون موجب من القاعدة وأيون سالب من الحمض.
 (٦) محلول معروف التركيز يستعمل لمعايرة محلول مجهول التركيز.
 (٧) النقطة التي يتغير لون الكاشف عندها.
 (٨) عملية اكتساب الشق السالب من الملح أيونات الهيدروجين واكتساب الشق الموجب أيونات الهيدروجين.
 (٩) محلول يقاوم التغير في pH عند إضافة كميات محددة من الأحماض أو القواعد.

السؤال الخامس: علل لما يأتي:

(١) الليمون والجريب فروت طعمهما لاذع.

(٢) حسب تعريف أرهينيوس لا تُعدُّ الأمونيا قاعدة.

(٣) الماء مادة مترددة.

(٤) يحقن MgO في الغازات الخارجة من مداخل محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالفحم.

(٥) إضافة أيونات OH^- إلى ماء في حالة اتزان يُنقص تركيز أيونات H^+ .

(٦) يصبح لون الشاي الأحمر فاتحاً عند إضافة عصير الليمون إليه.

(٧) محلول ملح كلوريد الأمونيوم حمضي.

السؤال السادس: مسائل متنوعة:

(١) فيما يلي تراكيز H^+ و OH^- لمحاليل مائية عند درجة حرارة 298 K ؛ احسب $[\text{H}^+]$ و $[\text{OH}^-]$ لكل محلول، ثم حدد ما إذا كان المحلول حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً.

(a) $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-13} \text{ M}$ (b) $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$

(a) Cl^- (b) NH_4^+ (c) K^+

(٢٨) عند إضافة كاشف البروموثيمول الأزرق إلى محلول نترات الصوديوم يتلون ..

(a) باللون الأزرق. (b) باللون الأخضر. (c) باللون الأصفر. (d) باللون الأحمر.

(٢٩) كلما زادت تراكيز الجزيئات والأيونات في المحلول المنظم زادت المحلول.

(a) قوة (b) فاعلية (c) كمية (d) سعة

السؤال الثاني: ضع علامة ✓ أمام العبارة الصحيحة وعلامة × أمام الخاطئة مما يلي:

(١) المحاليل الحمضية والقاعدية رديئة التوصيل الكهربائي.

(٢) محاليل القواعد تحول لون ورقة تباع الشمس الأحمر إلى الأزرق.

(٣) الحمض متعددة البروتونات يحوي أكثر من ذرة هيدروجين قابلة للتأين.

(٤) في تفاعل BF_3 مع NH_3 ؛ يمثل NH_3 حمض لويس.

(٥) في التأين الذاتي للماء ؛ أيونات الهيدروجين تسلك سلوك القواعد وأيونات الهيدروكسيد تسلك سلوك الأحماض.

(٦) عند إضافة أيونات H^+ إلى ماء في حالة اتزان ينقص تركيز أيونات OH^- .

السؤال الثالث: املاً الفراغ بما يناسبه:

(١) $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \dots + \dots$

(٢) وفقاً لنموذج أرهينيوس ؛ الحمض مادة تحوي

(٣) وفقاً لنموذج برونستد - لوري ؛ القاعدة مادة مستقبلية لأيون

(٤) القاعدة المرافقة للمركب NH_4^+ هي

(٥) الأنهيدريد هو أكسيد يستطيع أن يتحد مع الماء ليكوّن قاعدة.

(٦) وفقاً لنموذج برونستد - لوري ؛ مستقبل H^+

سؤال الرابع: اكتب المصطلح العلمي المناسب:

(١) المحلول الذي يحوي تركيز أيونات هيدروجين أكثر من الهيدروكسيد.

(٢) المركب الكيميائي الذي ينتج عندما يمنح الحمض أيون الهيدروجين.

(٣) المواد التي تسلك سلوك الأحماض والقواعد.

(٤) سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.

(٢) احسب قيمة pH عند درجة حرارة 298 K إذا كان $[H^+] = 1 \times 10^{-2} M$.

(٣) احسب قيم pH و pOH عند درجة حرارة 298 K لمحلول مائي تركيزه $[OH^-] = 6.5 \times 10^{-4} M$.

(٤) احسب K_a للمحلول الحمضي $HClO_2$ الذي تركيزه 0.04 M و $pH = 1.8$.

(٥) ما تركيز محلول الأمونيا المستعمل في مواد التنظيف المنزلي إذا تطلب 49.9 ml HCl تركيزه 0.59 M لمعادلة 25 ml من هذا المحلول؟

الاجوبة النهائية

اجوبة السؤال الأول: الاختيار من متعدد ..

(١) (a)	(٢) (b)	(٣) (b)	(٤) (b)	(٥) (c)	(٦) (a)	(٧) (a)	(٨) (b)
(٩) (b)	(١٠) (a)	(١١) (a)	(١٢) (c)	(١٣) (b)	(١٤) (c)	(١٥) (b)	(١٦) (c)
(١٧) (b)	(١٨) (d)	(١٩) (a)	(٢٠) (c)	(٢١) (d)	(٢٢) (d)	(٢٣) (a)	(٢٤) (a)
(٢٥) (a)	(٢٦) (d)	(٢٧) (b)	(٢٨) (b)	(٢٩) (d)			

جوبة السؤال الثاني: بيان الإجابة الصحيحة والخاطئة ..

(١) ×	(٢) ✓	(٣) ✓	(٤) ×	(٥) ×	(٦) ✓
-------	-------	-------	-------	-------	-------

اجوبة السؤال الثالث: ملء الفراغ ..

(١) H_2 ، $MgCl_2$	(٢) الهيدروكسيد	(٣) الهيدروجين	(٤) NH_3	(٥) القاعدي	(٦) القاء
----------------------	-----------------	----------------	------------	-------------	-----------

اجوبة السؤال الرابع: المصطلح العلمي المناسب ..

(١) المحلول الحمضي.	(٢) القاعدة المرافقة.	(٣) المواد المترددة.
(٤) الرقم الهيدروكسيدي.	(٥) الملح.	(٦) المحلول القياسي.
(٧) نقطة نهاية المعايرة.	(٨) تميّة الأملاح.	(٩) المحلول المنظم.

اجوبة السؤال الخامس: التعليل ..

(١) لاحتوائهما على حمضي الستريك والأسكوربيك.

(٢) لأنه لا توجد فيها مجموعة الهيدروكسيد.

(٣) لأنه يسلك سلوك الحمض أو القاعدة حسب طبيعة المواد المذابة فيه.

(٤) للتخلص من غاز SO_3 الذي يُكوّن المطر الحمضي.

(٥) لأن أيونات OH^- المضافة تتفاعل مع أيونات H^+ لتكوين جزيئات الماء فينقص تركيز أيونات H^+ .

(٦) لأنه حسب مبدأ لوتشاتلييه ينقص تأين الحمض في الشاي فيصبح لون البوليفينولات غير المتأينة وضوحاً.

(٧) لأن ذوبانه في الماء يُنتج أيونات H_3O^+ .

اجوبة السؤال السادس: مسائل متنوعة ..

(١) (a) نحسب $[OH^-]$..

$$1 \times 10^{-14} = [H^+][OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-13}} = 10^{-1} M$$

لأن قيمة $[OH^-] > [H^+]$ فإن المحلول قاعدي.

(b) نحسب $[H^+]$..

$$1 \times 10^{-14} = [H^+][OH^-] \Rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-7}} = 10^{-7} M$$

لأن قيمة $[OH^-] = [H^+]$ فإن المحلول متعادل.

(٢) قيمة pH للمحلول ..

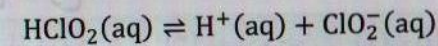
$$pH = -\log [H^+] = -\log(1 \times 10^{-2}) = 2$$

(٣) نوجد pOH للمحلول ثم نوجد pH ..

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log(6.5 \times 10^{-4}) = 3.18$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - pOH = 14 - 3.18 = 10.82$$

(4) أولاً: نكتب معادلة التأيّن ..



ثانياً: نوجد $[\text{H}^+]$ و $[\text{ClO}_2^-]$ و $[\text{HClO}_2]$..

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.8} = 1.58 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{ClO}_2^-] = [\text{H}^+] = 1.58 \times 10^{-2} \text{ M}$$

تركيز الهيدروجين - التركيز الابتدائي = تركيز الحمض الضعيف

$$[\text{HClO}_2] = 0.04 - 1.58 \times 10^{-2} = 2.42 \times 10^{-2} \text{ M}$$

ثالثاً: نحسب K_a للمحلول ..

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HClO}_2^-]}{[\text{HClO}_2]} = \frac{(1.58 \times 10^{-2})(1.58 \times 10^{-2})}{(2.42 \times 10^{-2})}$$

$$\therefore K_a = 1.03 \times 10^{-2}$$

(5) أولاً: نوجد عدد المولات الفعلية لحمض HCl ..

$$\text{Mol HCl} = M_A V_A = 0.59 \times 49.9 \times 10^{-3} = 2.944 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}$$

ثانياً: نوجد عدد المولات الفعلية للأمونيا ..

المعادلة الموزونة	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	+	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$	\rightarrow	$\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$	+	$\text{HCl}(\text{aq})$
المولات					1 mol		1 mol
المولات الفعلية					Mol NH_4OH		2.944×10^{-2}

$$\text{Mol NH}_4\text{OH} \times 1 = 1 \times 2.944 \times 10^{-2} \Rightarrow \text{Mol NH}_4\text{OH} = 2.944 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

ثالثاً: نوجد تركيز الأمونيا ..

$$M_B = \frac{\text{Mol NH}_4\text{OH}}{V_B} = \frac{2.944 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-3}} = 1.1776 \text{ M}$$

إذا أخطأت في إجابة 25 فقرة أو أكثر فيجب عليك إعادة مذاكرة الفصل الخامس