

مملكة البحرين
وزارة التربية والتعليم

نموذج الإجابة

إدارة الامتحانات / قسم الامتحانات المركزية

إجابة امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني للتعليم الثانوي للعام الدراسي 2019/2018م

المسار: توحيد المسارات

اسم المقرر: الكيمياء 3

الزمن : ساعتان

رمز المقرر: كيم 214

أجب على جميع الأسئلة التالية

السؤال الأول: (5 درجات)

ضع دائرة حول البديل الصحيح في كل فقرة من الفقرات الخمسة التالية:

1- إذا كان مقدار الانخفاض في درجة تجمد محلول يساوي ثابت الانخفاض في درجة التجمد، فإن مولالية المحلول تساوي:

أ- 0.01mol/kg ب- 0.1mol/kg ج- 0.5mol/kg د- 1mol/kg

2- قانون سرعة التفاعل $A + B + C \rightarrow D + E$ يكتب كالتالي $R = K[A]^2[B]$. ماذا يعني ذلك ؟

أ- سرعة التفاعل لا تعتمد على تركيز C و لكن تزداد بمقدار الضعف إذا زاد تركيز A بمقدار الضعف

ب- سرعة التفاعل لا تعتمد على تركيز C و لكن تزداد بمقدار الضعف إذا زاد تركيز B بمقدار الضعف

ج- رتبة التفاعل بالنسبة لـ C تساوي 1 و الرتبة الكلية تساوي 3

د- رتبة التفاعل بالنسبة لـ A تساوي 2 و الرتبة الكلية تساوي 4

3- تمت إذابة 100 g من غاز CO_2 عند ضغط مقداره 4 atm في كمية من السائل . ما هي كتلة CO_2 التي تذوب في السائل عند تغيير الضغط فقط إلى 6 atm ؟

أ- 33.3g ب- 50g ج- 150g د- 200g

4- ما المركب الذي لا ترتبط جزيئاته بروابط هيدروجينية ؟

أ- H_2 ب- H_2O ج- NH_3 د- HF

5- إناء مغلق يحتوي 7 مولات من CO_2 و 3 مولات من O_2 و 6 مولات من N_2 . ما هو الكسر المولي لغاز N_2 ؟

أ- 0.187 ب- 0.375 ج- 0.437 د- 0.812

السؤال الثاني: (6 + 4 = 10 درجات)

$6 = 1 \times 6$ درجات

أ- اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل من العبارات الآتية:

المصطلح العلمي	التعريف
مبدأ أفوجادرو	مبدأ ينص على أن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على العدد نفسه من الجسيمات عند نفس درجة الحرارة و الضغط.
حرارة الاحتراق	كمية الحرارة الناتجة عن احتراق مول واحد من المادة احتراقا تاما.
الاتزان المتحانس	حالة اتزان تكون فيها حالة المواد المتفاعلة و النواتج في الحالة نفسها.
قوى التشتت	قوى ضعيفة ناتجة عن إزاحة مؤقتة في كثافة الإلكترونات في السحابة الإلكترونية.
نظرية دالتون للضغوط الجزئية	الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزئية لكل منها.
المثبط	مادة تؤدي إلى إبطاء التفاعل الكيميائي.

$4 = 2 \times 2$ درجات

ب- فسر كلا مما يلي تفسيراً علمياً:

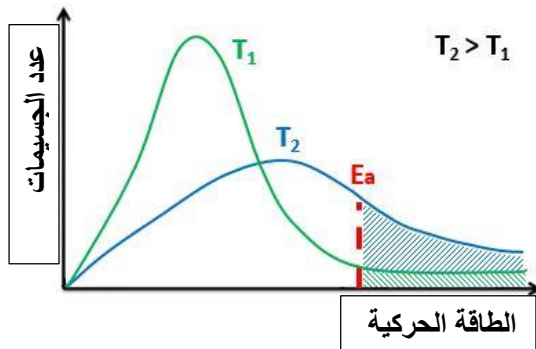
1- الضغط البخاري لكلوريد الليثيوم LiCl أكبر من الضغط البخاري لكبريتات الليثيوم Li_2SO_4 .

لأن عدد الأيونات في كبريتات الليثيوم أكبر من عدد الأيونات في كلوريد الليثيوم . وبالتالي تزداد عدد الأيونات التي تحل محل جزيئات الماء ، فيقل بذلك الضغط البخاري.

2- الشكل المقابل يمثل توزيع الجسيمات المتصادمة و طاقتها

الحركية عند درجتين حراريتين مختلفتين T_1 و T_2 . علماً بأن $T_2 > T_1$ و E_a تمثل طاقة التنشيط للتفاعل.

كيف يشرح الشكل المقابل أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل ؟



المنطقة المظللة تبين أنه عند ارتفاع درجة الحرارة يزداد عدد الجسيمات التي لها طاقة عالية تتعدى طاقة التنشيط اللازمة لإحداث التفاعل و بذلك يزداد عدد التصادمات الفعالة و بالتالي تزداد سرعة التفاعل.

السؤال الثالث: (8 + 7 = 15 درجة)

- أ- يحتوي محلول مائي غير مشبع حجمه 400ml على 11.7g من كلوريد الصوديوم NaCl.
1- احسب مولارية المحلول M_1 . (الكتلة المولية NaCl = 58.5 mol/l)

$$(2) \quad M_1 = \frac{n_{solute}}{V_{solvent}} = \frac{0.2}{0.4} = 0.5 \text{ mol/l}$$

- 2- تمت إضافة 600ml من الماء إلى المحلول السابق. احسب مولارية المحلول الجديد M_2 .

$$(2) \quad M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$(1) \quad 0.5 \times 400 = M_2 \times 1000$$

$$(1) \quad M_2 = 0.2 \text{ mol/l}$$

- 3- قارن بين درجة غليان كل من المحلول الأصلي و المحلول المخفف. فسر إجابتك بدون إجراء عمليات حسابية.

- (1) درجة غليان المحلول الأصلي أكبر من درجة غليان المحلول المخفف
(1) كلما زادت المولارية أو المولالية زاد مقدار الارتفاع في درجة الغليان - الارتفاع في درجة الغليان تتناسب طرديا مع المولالية
(يمكن الاستعانة بقانون ΔT_b لتدعيم الإجابة)

- ب- اسطوانة غاز حجمها 14L لا تتحمل ضغطا أكبر من $P = 25 \text{ atm}$ عند درجة حرارة $T = 310^\circ \text{K}$.
(الكتلة المولية للغاز: 16g/mol، $R = 0.0821 \text{ L.atm/mol.K}$)

- 1- احسب أقصى عدد مولات غاز تتحمله الاسطوانة.

$$(2) \quad PV = nRT$$

$$(2) \quad 25 \times 14 = n \times 0.0821 \times 310$$

$$(1) \quad n_{\max} = 13.75 \text{ moles}$$

- 2- هل يُسمح بوضع 200g من غاز الميثان داخل الاسطوانة عند نفس الدرجة الحرارية ؟

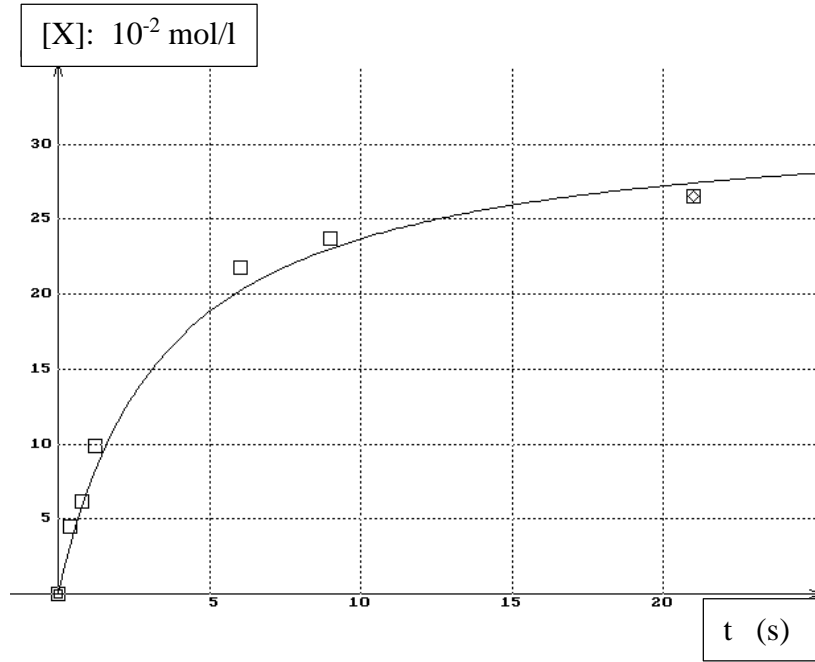
$$(1) \quad n = \frac{m}{MM} = \frac{200}{16} = 12.5 \text{ moles}$$

(1)

نعم يسمح ، لأن $n_{\max} > n$

السؤال الرابع: (12 درجة)

الشكل أسفله يمثل منحنى تغير تركيز مادة (X) أثناء حدوث تفاعل كيميائي.



1- المادة (X) مادة متفاعلة أو مادة ناتجة ؟ لماذا ؟

(1)

مادة ناتجة

(1)

حسب المنحنى: تركيزها يزداد أثناء حدوث التفاعل.

2- اكتب معادلة متوسط سرعة التفاعل بالنسبة للمادة (X).

(2)

$$V_{av} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

Δn : يمثل التغير في كمية المادة المتفاعلة أو الناتجة

3- أثبت حسابيا أن متوسط سرعة التفاعل خلال الخمس ثواني الأولى للتفاعل تساوي $3.6 \times 10^{-2} \text{ mol.l.s}^{-1}$

(1)

$$\Delta[X] = [X]_f - [X]_i$$

(1)

$$[X]_f = 18 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$$

(1)

$$[X]_i = 0 \text{ mol/l}$$

(1)

$$\Delta t = t_f - t_i = 5 \text{ sec} \Rightarrow \frac{18 \times 10^{-2} \text{ mol/l}}{5} = 3.6 \times 10^{-2} \text{ mol/l.s}$$

4- في ضوء نظرية التصادم، فسر لماذا تقل سرعة التفاعل مع مرور زمن التفاعل.

لأنه بمرور زمن التفاعل يقل تركيز المتفاعلات فيقل عدد التصادمات الفعالة و بالتالي تقل سرعة التفاعل. (2)

5- هل التفاعل في حالة اتزان عند الزمن 20 ث ؟ فسر إجابتك بالاعتماد على المنحنى.

(1)

لا،

(1)

لأن تركيز المادة X في ازدياد و لم يثبت بعد و بالتالي بقية التراكيز غير ثابتة.

السؤال الخامس: (8 + 6 = 14 درجة)

أ- التفاعل التالي طارد للحرارة في الاتجاه الطردي.



1- اكتب التعبير الرياضي لثابت الاتزان K_c .

$$(1) \quad K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \times [O_2]}$$

2- ما هي وحدة الثابت K_c ؟

$$(1) \quad \text{..... } L.mol^{-1}$$

3- ما هو تأثير العمليات التالية على تركيز SO_3 عند الاتزان (دون تفسير) ؟

• انخفاض الضغط عند درجة حرارة ثابتة:

(1) ينقص تركيز SO_3

• انخفاض درجة الحرارة عند ضغط ثابت:

(1) يزداد تركيز SO_3

• سحب كمية من $SO_{2(g)}$ من الخليط عند الاتزان:

(1) ينقص تركيز SO_3

4- فسر: عند إضافة عامل محفز غازي دون تغيير في ضغط الخليط المتزن لا تتغير حالة الاتزان.

(2) تتمحور الفكرة حول: المحفز لا يتفاعل مع المتفاعلات- المحفز لا يؤثر على كمية النواتج-

المحفز يسرع التفاعل فقط و ذلك بخفض طاقة التنشيط (يذكر نقطتين على الأقل من النقاط الثلاثة)

5- ما اسم القاعدة أو المبدأ الذي استندت إليه للإجابة على السؤالين 3 و 4 السابقين ؟

(1) مبدأ لوشاتلييه

ب- أكبر كتلة من $BaSO_4$ يمكن إذابتها في 500ml من الماء تساوي $4.3 \times 10^{-3} g$

احسب ثابت الذوبانية (K_{sp}) لهذا المركب. ($BaSO_4$: 233g/mol)

(1)



(2)

$$s = \frac{n}{V} = \frac{4.3 \times 10^{-3}}{0.5} = 3.69 \times 10^{-5} mol / l$$

(2)

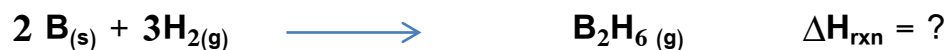
$$K_{sp} = [Ba^{2+}] \times [SO_4^{2-}]$$

(1)

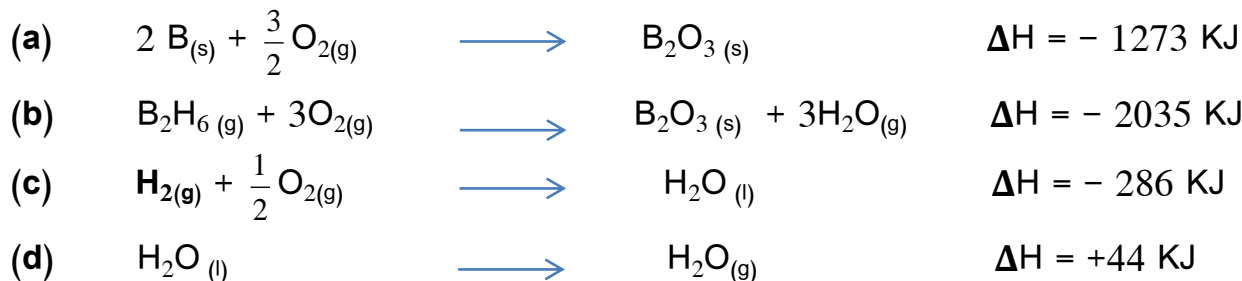
$$\Rightarrow K_{sp} = 1.36 \times 10^{-9}$$

السؤال السادس: (10 + 4 = 14 درجة)

أ- احسب المحتوى الحراري ΔH_{rxn} للتفاعل التالي:



مستعينا بالبيانات التالية:



(1) $\Delta H_1 = -1273 \text{ KJ}$ المعادلة الأولى :

(2) $\Delta H_2 = -(-2035) \text{ KJ}$ قلب المعادلة الثانية:

(2) $\Delta H_3 = 3 \times (-286) \text{ KJ}$ ضرب المعادلة الثالثة في 3:

(2) $\Delta H_4 = 3 \times 44 \text{ KJ}$ ضرب المعادلة الرابعة في 3:

(2) $\Delta H_{\text{rxn}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$ قانون هس:

(1) $= + 36 \text{ KJ}$

ب- احسب المحتوى الحراري ΔH° للتفاعل التالي الذي يحدث في الظروف القياسية:



استخدم المعلومات في الجدول أدناه:

المادة	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
حرارة التكوين القياسية ΔH_f° (KJ/mol)	-75	-394	-286

(1)

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{النواتج}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{المتفاعلات})$$

(1)

$$= [2 \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) + \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g}))] - [\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4(\text{g})) + 2 \Delta H_f^\circ(\text{O}_2(\text{g}))]$$

(1)

$$= 2(-286) + (-394) - (-75 + 0)$$

(1)

$$= -891 \text{ KJ}$$

انتهى نموذج الإجابة