مدارس الأوائل النموذجية الخاصة للبنات

سلم الامتحان النصفي - مادة الكيمياء - العام الدراسي 2021/2020

الثالث الثانوي العلمي (A)

الاسم:
المدة: 2.00
الدرجة: 200

أولاً – اختاري الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي: (40درجة)

1- بفرض أنّ عمر النصف لعنصر مشع 15 دقيقة، فإنّ نسبة ما يبقى منها بعد ساعة: 10

a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{1}{8}$ *d) $\frac{1}{16}$

2- إذا كان حجم عينة من غاز 1L عند الضغط النظامي، فإنّ قيمة الضغط المطبق على هذه العينة ليصبح حجمها 400 $m\ell$ بثبات درجة الحرارة يساوي: 10

*a) 2.5 atm b) 0.25 atm c) 0.4 atm d) 4 atm

3- كي تزداد سرعة التفاعل الأولي الآتي : نواتج ⟵ $2A_{(g)} + B_{(s)}$ (16 مرة) يجب أنّ: 10

a) ننقص الضغط أربع مرات b) ننقص الحجم مرتين c) نزيد الضغط مرتين *d) نزيد الضغط أربع مرات

4- إذا كانت قيمة ثابت التوازن للتفاعل الآتي: $2C_{(g)} \rightleftharpoons A_{(g)} + B_{(g)}$ ($K_c = 0.5$) فإنّ قيمة ثابت التوازن K'c للتفاعل: $4C_{(g)} \rightleftharpoons 2A_{(g)} + 2B_{(g)}$ تساوي: 10

a) 2 b) $\frac{1}{2}$ *c) 4 d) $\frac{1}{4}$

ثانياً – أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي: (20 درجة)

1- سرعة انتشار الأكسجين أكبر من سرعة انتشار ثاني أكسيد الكربون في نفس الشروط.

10 لأن الكتلة المولية للأكسجين أصغر من الكتلة المولية لثاني أكسيد الكربون ($M_{O_2} < M_{CO_2}$)

2- إضافة حفاز يسرع الوصول إلى حالة التوازن.

10 لأنه يزيد من سرعة التفاعل المباشر وسرعة التفاعل العكسي بنفس المقدار

ثالثاً – أجيبي عن السؤالين الآتيين: (20 درجة)

1- استنتجي عبارة كثافة غاز انطلاقاً من قانون الغازات العام.

5 $P.V = n.R.T \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{P}{RT}$ ، $n = \frac{m}{M}$ ، $d = \frac{m}{V}$

5 $\frac{m}{VM} = \frac{P}{RT} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{P.M}{RT}$ ، $d = \frac{P.M}{R.T}$

2- اكتبي معادلة تأين حمض النمل H-COOH في الماء، وحددي الأزواج المترافقة أساس /حمض حسب نظرية برونشتد ولوري

8 $H-COOH + H_2O \rightleftharpoons H-COO^- + H_3O^+$

2 $H-COOH/H-COO^-$ ، H_3O^+/H_2O ؛ أو: حمض مرافق (2) أساس مرافق (1) حمض (1) أساس (2)

رابعاً – حلي المسائل الآتية (20 + 30 + 35 = 35 درجة)

المسألة الأولى: إذا كان مقدار نقصان كتلة الشمس في ساعة واحدة تساوي 152×10^{13} kg

1- احسبي مقدار نقصان كتلة الشمس في 15 دقيقة.

2- احسبي الطاقة التي تصدرها الشمس في نصف ساعة $C=3\times10^8\ m.s^{-1}$

(1 كل 60 دقيقة (1 ساعة) تنقص كتلة الشمس 152×10^{13} Kg

10 كل 15 دقيقة تنقص كتلة الشمس x ⟸ $x = \frac{152\times10^{13}\times15}{60} = 38\times10^{13}$ Kg

(2 $\Delta E = \Delta m.c^2 \Rightarrow \Delta m = \frac{152\times10^{13}}{2} = 76\times10^{13}$ Kg

10 $\Delta E = -76\times10^{13}\times(3\times10^8)^2 = -68.4\times10^{29}$ J

المسألة الثانية: يحوي وعاء حجمه 16.4L على غاز ثاني أكسيد الكربون في الدرجة 127°C وعند الضغط 1atm

1- احسبي عدد مولات هذا الغاز. 2- احسبي كتلته علماً أنّ O=16 , C=12

3- احسبي حجمه في الشرطين النظاميين. $R=0.082\ L.atm.mol^{-1}.k^{-1}$

(1) $PV = n.R.T$

$n = \frac{P.V}{R.T} = \frac{1\times16.4}{0.082\times400}$ ، $T=273+127=400K$

$n = 0.5\ mol$

(2) $m = n \times M$ ، $M_{CO_2} = 12+2(16) = 44\ g.mol^{-1}$

$m = 0.5\times44 = 22\ g$

(3) $V = n \times V_{mol}$

$V = 0.5\times22.4 = 11.2\ L$

طريقة ثانية:

$V = \frac{n.R.T}{P}$

$V = \frac{0.5\times0.082\times273}{1}$

$V = 11.193\ L \simeq 11.2\ L$

المسألة الثالثة: نمزج 200 $m\ell$ من محلول المادة A ذي التركيز 0.5 $mol.L^{-1}$ مع 300 $m\ell$ من محلول المادة B ذي التركيز 1 $mol.L^{-1}$ فيحدث التفاعل الأولي الآتي: $A+2B \longrightarrow 2C+D$

1- اكتبي قانون سرعة هذا التفاعل.

2- احسبي السرعة الابتدائية لهذا التفاعل علماً أنّ k= 0.5

3- ما هو تركيز المادة D عندما يصبح $[C] = 0.2\ mol.L^{-1}$, وما سرعة التفاعل عندئذ.

4- احسبي تركيز المادة A قبل المزج لكي يستهلك B, A معاً عند نهاية التفاعل.

(1) $C = \frac{C.V}{V_t} \Rightarrow [A]_0 = \frac{0.5\times200}{500} = 0.2\ mol.l^{-1}$

$[B]_0 = \frac{1\times300}{500} = 0.6\ mol.l^{-1}$

$v = K.[A].[B]^2$

(2) $v_0 = 0.5\times0.2\times(0.6)^2 = 36\times10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

(3) $A + 2B \longrightarrow 2C + D$

	A	2B	2C	D
ابتدائي	0.2	0.6	0	0
باقي	0.2−x	0.6−2x	2x	x

$[C] = 2x = 0.2 \Rightarrow x = 0.1\ mol.l^{-1}$

$[D] = x = 0.1\ mol.l^{-1}$

$[A] = 0.2 - 0.1 = 0.1\ mol.l^{-1}$

$[B] = 0.6 - 0.2 = 0.4\ mol.l^{-1}$

$v = 0.5\times0.1\times(0.4)^2 = 8\times10^{-3}\ mol.l^{-1}.s^{-1}$

(4) كي يتهلك A و B معاً يجب أن يكون المزيج بنسبة 1 من A و 2 من B أي أن التفاعل

$[A]_0 = \frac{1}{2}[B]_0 = \frac{1}{2}\times0.6 = 0.3\ mol.l^{-1}$

ويكون تركيز A قبل المزج:

$[A] = C = \frac{C.V'}{V} = \frac{0.3\times500}{200} = 0.75\ mol.l^{-1}$

المسألة الرابعة: يحوي وعاء على 0.5 mol من A و 0.1 mol من كلّ من D, C فيحدث التفاعل الآتي:

$2A_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)} + D_{(g)}$ فإذا كان ثابت التوازن لهذا التفاعل $K_c = 0.25$

1- هل مزيج الغاز المستعمل في حالة توازن أم لا ولماذا؟ وضحي ذلك حسابياً.

2- إذا لم يكن متوازناً فحددي التفاعل الراجح مع التعليل.

3- كم يجب أن يكون عدد مولات A ليكون المزيج في حالة التوازن.

(1) $Q = \frac{[C].[D]}{[A]^2}$

نفرض V حجم الوعاء الذي يتم فيه التفاعل:

$Q = \frac{\frac{0.1}{V}\times\frac{0.1}{V}}{\left(\frac{0.5}{V}\right)^2} = \frac{1}{25} = 0.04$

$Q \neq K_c$ المزيج غير متوازن لأن

$Q < K_c$ يرجح التفاعل المباشر لأن

(3) كي يكون المزيج في حالة توازن يجب أن $Q' = K_c$

نفرض n عدد مولات A

$K_c = \frac{\frac{0.1}{V}\times\frac{0.1}{V}}{\left(\frac{n}{V}\right)^2}$

$0.25 = \frac{0.1\times0.1}{n^2}$

بجذر الطرفين

$0.5 = \frac{0.1}{n}$

$n = 0.2\ mol$

انتهى السلم