حل ورقة العمل المؤتمتة لأبحاث الفصل الأوّل — المدرّس: طارق غبرا
العام الدّراسيّ 2023-2024 — الدرجة: مئتان
الثّالث الثّانويّ العلميّ – مادّة الكيمياء

في كل مما يأتي أربع إجابات مقترحة، واحدة فقط منها صحيحة، دلّ عليها: (10 درجات لكلّ سؤال)

1- نواة غير مستقرّة يتحوّل فيها نيوترون إلى بروتون يستقر داخلها، فتطلق هذه النواة:

A	جسيم ألفا	**B**	**جسيم بيتا**	**C**	بوزيتروناً	**D**	نيوتروناً

شرح طريقة الحل:

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$$

2- تأسر نواة الروثينيوم Ru الكتروناً من السحابة الالكترونية المحيطة بها، متحولةً إلى نواة التكنيشيوم $^{92}_{43}Tc$ ، وفق المعادلة النووية:

A	$^{92}_{44}Ru + {}^{0}_{-1}e \longrightarrow {}^{92}_{43}Tc + Energy$	**B**	$^{92}_{42}Ru \longrightarrow {}^{92}_{43}Tc + {}^{0}_{-1}e + Energy$
C	$^{92}_{43}Tc + {}^{0}_{-1}e \longrightarrow {}^{92}_{42}Ru + Energy$	**D**	$^{92}_{43}Tc \longrightarrow {}^{92}_{44}Ru + {}^{0}_{-1}e + Energy$

3- تتحوّل نواة اليورانيوم المُشعّ $^{238}_{92}U$ إلى نواة الرصاص المستقرّ $^{206}_{82}Pb$ ، وفق سلسلة نشاط إشعاعيّ طبيعيّ يمثّل بالمعادلة الكليّة:

A	$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + 6\,{}^{4}_{2}He + 8\,{}^{0}_{-1}e + Energy$	**B**	$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + 7\,{}^{4}_{2}He + 3\,{}^{0}_{-1}e + Energy$
C	$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\,{}^{4}_{2}He + 6\,{}^{0}_{-1}e + Energy$	**D**	$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + 4\,{}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{-1}e + Energy$

شرح طريقة الحل:

$$^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\ {}^{4}_{2}He + y\ {}^{0}_{-1}e + Energy$$

$$238 = 206 + 4x + 0y \Rightarrow x = \frac{238-206}{4} = \frac{32}{4} = 8$$

$$92 = 82 + 2x + (-1)y$$

$$92 = 82 + 2(8) - y \Rightarrow y = 98 - 92 = 6$$

4- إذا علمت أنّ عمر النصف لعنصر مُشع $t_{1/2} = 2.5min$ فتكون نسبة ما تبقى منه بعد 10 min مساوية إلى:

A	4	**B**	1/4	**C**	1/8	**D**	**1/16**

شرح طريقة الحل:

$$t_{1/2} = \frac{t}{n} \Rightarrow n = \frac{t}{t_{1/2}} = \frac{10}{2.5} = 4$$

$$1 \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{4} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{8} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{1}{16}$$

5- من خاصيّات أشعة غاما:

A	تحمل شحنتين موجبتين	**B**	إلكترونات عالية السّرعة	**C**	تحمل شحنة سالبة	**D**	**لا تتأثّر بالحقل الكهربائي**

6- مزيج غازي يحتوي على 2 mol من النتروجين N_2 و 4 mol من الأكسجين O_2، فإذا علمت أنّ الضغط الكلّي للمزيج يساوي 0.9 atm، فيكون الضغط الجزئيّ لغاز النتروجين N_2 في المزيج السابق مقدراً بـ atm مساوياً إلى:

A	6	**B**	0.6	**C**	3	**D**	**0.3**

شرح طريقة الحل:

$$n_t = n_{N_2} + n_{O_2} = 2 + 4 = 6\ mol$$

$$X_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_t} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$P_{N_2} = X_{N_2}.P_t = \frac{1}{3}.(0.9) = 0.3\,atm$$

7- تزداد كثافة غازٍ مثاليّ في وعاء مُغلق عند:

A	زيادة درجة الحرارة	**B**	**زيادة ضغط الغاز**	**C**	زيادة حجم الوعاء	**D**	نقصان عدد المولات

8- تنتشر الغازات الآتية: $He\ ,\ Ne\ ,\ Ar\ ,\ O_2$ في الشروط نفسها من الضّغط ودرجة الحرارة، فيكون الترتيب التصاعدي لهذه الغازات وفق تزايد سرعة انتشارها: (علماً أنّ: $He:2\ ,\ Ne:20\ ,\ Ar:40\ ,\ O:16$)

A	$He \rightarrow Ne \rightarrow O_2 \rightarrow Ar$	**B**	$Ar \rightarrow O_2 \rightarrow Ne \rightarrow He$	**C**	$He \rightarrow O_2 \rightarrow Ne \rightarrow Ar$	**D**	$Ar \rightarrow Ne \rightarrow O_2 \rightarrow He$

9- يحوي مِكبَس غاز حجمه 0.9 L عند الدرجة 27°C، يُسخّن الغاز حتى الدرجة 227°C مع بقاء الضغط ثابتاً، فيصبح حجم هذه العينة مساوياً إلى: (علماً أنّ $R=0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$)

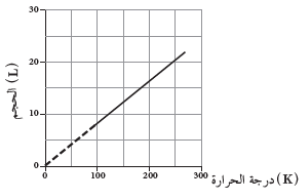
5.4 L	**D**	0.54 L	**C**	**1.5 L**	**B**	0.15 L	**A**

شرح طريقة الحل:

$$T_1 = 27^oC = 300K\ ,\ T_2 = 227^oC = 500K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{0.9}{300} = \frac{V_2}{500} \Rightarrow V_2 = 1.5L$$

10- يُمثّل الرسم البياني المجاور تغيّر حجم عيّنة غازيّة بدلالة درجة الحرارة عند ضغط ثابت. فإنّ العلاقة الرياضيّة المعبّرة عن ذلك التغيّر:



$P.T = const$	**D**	$V.T = const$	**C**	$\frac{P}{T} = const$	**B**	$\frac{V}{T} = const$	**A**

11- قيمة السّرعة الوسطية لتكوّن المادة C تساوي $0.45\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ فتكون السّرعة الوسطيّة لاستهلاك المادّة A بواحدة $mol.L^{-1}.s^{-1}$ في التّفاعل الآتي: $4A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 3C_{(g)}$

0.05	**D**	1.8	**C**	**0.6**	**B**	0.15	**A**

شرح طريقة الحل:

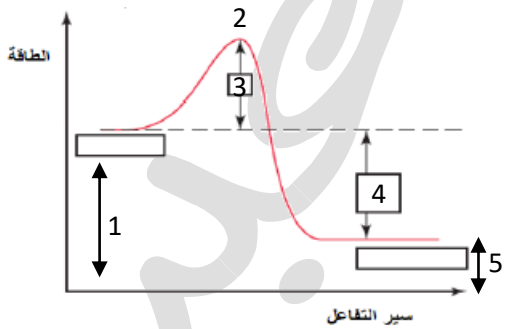
$$\frac{1}{4}v_{avg(A)} = \frac{1}{3}v_{avg(C)}$$

$$\frac{1}{4}v_{avg(A)} = \frac{1}{3}(0.45) \Rightarrow v_{avg(A)} = 0.6\,mol.L^{-1}.s^{-1}$$

12- تعرّف طاقة التنشيط على أنها:

A	الحدّ الأعلى من الطاقة الواجب توافره لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى الحالة الانتقالية.	**B**	**الحد الأدنى من الطاقة الواجب توافره لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى الحالة الانتقالية.**
C	الحد الأعلى من الطاقة الواجب توافره لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة.	**D**	الحد الأدنى من الطاقة الواجب توافره لوصول طاقة المواد المتفاعلة إلى المواد الناتجة.

13- يبيّن المخطّط الآتي تغيّر الطّاقة خلال مراحل حدوث التّفاعل:



يدل (1) على:

طاقة التنشيط	**D**	المعقد النشط	**C**	طاقة المواد الناتجة	**B**	**طاقة المواد المتفاعلة**	**A**

14- مزج 200mL من محلول المادة A تركيزه $5\ mol.L^{-1}$ مع 300mL من محلول المادة B تركيزه $2\ mol.L^{-1}$ في درجة حرارة مناسبة، فحدث التّفاعل الأوّلي الممثل بالمعادلة الآتية: $2A_{(aq)}+B_{(aq)} \longrightarrow 3C_{(aq)}$ ، فإذا علمت أنّ قيمة ثابت سرعة التفاعل $k = 2\times10^{-3}$ ، فتكون قيمة سرعة التفاعل الابتدائية مقدرة بـ $mol.L^{-1}.s^{-1}$:

A	0.1	B	**9.6×10^{-3}**	C	0.01	D	4.8×10^{-3}

شرح طريقة الحل:

$$[A]_o = \frac{C.V}{V'} = \frac{5\times200}{500} = 2\,mol.L^{-1}$$

$$[B]_o = \frac{C.V}{V'} = \frac{2\times300}{500} = 1.2\ mol.L^{-1}$$

$$v_o = k.[A]_o^2.[B]_o = 2\times10^{-3}\times(2)^2\times(1.2)$$

$$\Rightarrow v_o = 9.6\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

15- يحدث التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $A_{(g)}+B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$ ، وكانت النتائج لقياس سرعة التفاعل الابتدائية في عدة تجارب بتراكيز مختلفة على الشكل التالي:

رقم التجربة	[B] ($mol.L^{-1}$)	[A] ($mol.L^{-1}$)	v ($mol.L^{-1}.s^{-1}$)
1	0.1	0.1	0.002
2	0.1	0.2	0.004
3	0.2	0.2	0.004

تكون عبارة السّرعة اللحظيّة لهذا التفاعل:

A	**$v = k.[A]$**	B	$v = k.[A]^2$	C	$v = k.[A]^2.[B]$	D	$v = k.[B]^2$

16- عند بلوغ حالة التوازن في التفاعلات المتوازنة:

A	ينخفض تركيز المواد النّاتجة	B	يزداد تركيز المواد المتفاعلة	C	تنخفض سرعة التفاعل غير المباشر	D	**تثبت تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة**

17- أي من المتغيّرات الآتية سوف يؤدّي إلى زيادة قيمة ثابت التوازن K_c في التفاعل: $2H_{2(g)}+O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$ $\Delta H = -480\,kJ$

A	زيادة كمّية الهيدروجين	B	زيادة كمّية الأكسجين	C	زيادة الضغط الكلّي	D	**خفض درجة الحرارة**

18- يحدث في وعاء مُغلق حجمه 10L التفاعل التالي: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)}+Cl_{2(g)}$ فإذا وُضِعَ 5 mol من PCl_5 مع 2.5 mol من PCl_3 و 2.5 mol من Cl_2، علماً أنّ قيمة ثابت التوازن للتفاعل السابق $K_c = 40$ عند درجة حرارة مناسبة، عندها يكون:

A	التفاعل متوازن لأنّ $Q = K_c$	B	التفاعل غير متوازن ويرجح بالاتجاه المباشر لأنّ $Q > K_c$	C	التفاعل غير متوازن ويرجح بالاتجاه غير المباشر لأنّ $Q < K_c$	D	**التفاعل غير متوازن ويرجح بالاتجاه المباشر لأنّ $Q < K_c$**

19- بفرض أنّ $K_c = 0.09$ للتفاعل: $A_{(g)} \rightleftharpoons 2B_{(g)}+C_{(g)}$ فتكون قيمة ثابت التوازن K'_c للتفاعل: $B_{(g)}+\frac{1}{2}C_{(g)} \rightleftharpoons \frac{1}{2}A_{(g)}$

A	$\frac{1}{0.09}$	B	$\frac{1}{0.03}$	C	$\frac{1}{0.3}$	D	0.3

20- العلاقة التي تربط بين ثابتّي التوازن K_c و K_p في التفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $2SO_{2(g)} \rightleftharpoons 2S_{(s)}+2O_{2(g)}$ هي:

A	$K_p = K_c.(RT)^{-1}$	B	$K_p = K_c$	C	$K_p = K_c.(RT)^{-2}$	D	$K_p = K_c.(RT)^2$

.....

انتهت الأسئلة