



الجمهورية العربية السورية  
وزارة التربية

سّم تصحيح مادة الكيمياء  
لشهادة الدراسة الثانوية العامة  
الفرع العلمي  
الدورة الأولى عام ٢٠١٥ م  
الدرجة: مئتان

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي، وانقلها إلى ورقة إجابتك: (٢٠ درجة)

- 1 - إن قدرة جسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمرّ من خلالها:  
 (a) أكبر من قدرة جسيمات ألفا. (b) أقل من قدرة جسيمات ألفا.  
 (c) تساوي قدرة أشعة غاما. (d) أقل من قدرة أشعة غاما.
- 2- يجري في وعاء مغلق التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية:  $2A_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$  (بفرض أنّ الغازات مثالية)  
 إذا تضاعف الضغط الكلي فقط فإن سرعة هذا التفاعل:  
 (a) تزداد أربع مرات (b) تقل أربع مرات  
 (c) تزداد مرتين (d) تقل مرتين.

1- أقل من قدرة جسيمات ألفا أو b	١٠
2- تزداد أربع مرات أو a	١٠
مجموع درجات أولاً	٢٠

ثانياً: أجب عن ثلاثة فقط من الأسئلة الأربعة الآتية: (١٠ درجات لكل سؤال)

- 1- أكمل ووازن المعادلة النووية الآتية:  ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{\square}\text{Pa} + {}_{-1}^{\square}\beta + \dots$ ، ثم اكتب نوع هذا التحوّل النووي.

أو: E بدلاً من Energy تقبل: طاقة حرارية.	٢×٤	${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\beta + \text{Energy}$
	٢	(تحوّل من نمط) بيتا أو $\beta$
	١٠	

- 2- يجري التفاعل الأولي وفق المعادلة الآتية:  $2\text{HCl}_{(g)} + \text{F}_{2(g)} \rightarrow 2\text{HF}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$  المطلوب:

- (a) اكتب عبارة السرعة الوسطية لاستهلاك HCl.  
 (b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطية لتشكل HF والسرعة الوسطية لاستهلاك  $\text{F}_2$ .

يخسر درجة واحدة للغلط في إشارة (-).	٥	(a) $(V_{\text{avg}})_{\text{HCl}} = -\frac{\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t}$
يقبل تركيز المادة بالشكل ( )	٥	(b) $V_{\text{avg}})_{\text{HF}} = 2 V_{\text{avg}})_{\text{F}_2}$ أو: $2 \times \text{السرعة الوسطية لاستهلاك } \text{F}_2 = \text{السرعة الوسطية لتشكل HF}$ أو: $\frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{HF}]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{F}_2]}{\Delta t}$
	١٠	

3- أعطِ تفسيراً علمياً لكلِّ ممَّا يأتي:

(a) يرافق تفاعلات الاندماج النووي انطلاق طاقة هائلة. (b) يُعدُّ حمض كلور الماء حمضاً قوياً.

5	(a) نتيجة نقصان في الكتلة. أو: تحوّل جزء من الكتلة إلى طاقة أو: لأن كتلة النواة الناتجة أصغر من كتلة النوى المندمجة. (b) لأن تأينه تام (في الماء). أو: درجة تأينه $\alpha = 1$ أو: $K_a > 10^3$
5	أو: النسبة المئوية لتأينه 100% أو: لأنه يتخلى بسهولة عن البروتون. أو: $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
10	

4- اكتب معادلة حلمهة ملح سيانيد البوتاسيوم في الماء، ثم حدّد طبيعة المحلول الناتج عن الحلمهة.

(إمالة $KCN \rightarrow K^+ + CN^-$ ) $CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$ (طبيعة المحلول الناتج) أساسي أو قلوي	8 2
أو: $KCN + H_2O \rightleftharpoons HCN + KOH$	10
مجموع درجات ثانياً	30

ثالثاً: أجب عن اثنين فقط من الأسئلة الثلاثة الآتية:

( ١٥ درجة لكل سؤال )

1- اشرح آلية إذابة ملح  $Ca_3(PO_4)_2$  شحيح الذوبان في محلوله المشبع عند إضافة حمض كلور الماء إليه.

	$Ca_3(PO_4)_2 \xrightleftharpoons[2]{1} 3Ca^{+2} + 2PO_4^{-3}$
3	- تتحد أيونات الهيدرونيوم (الناتجة عن تأين الحمض القوي المضاف) مع أيونات الفوسفات
3	- لتكوين حمض الفوسفور ضعيف التأين
3	- يتناقص تركيز أيونات الفوسفات (في المحلول فيختل التوازن وجعل المحلول غير مشبع)
3	- ينزاح التوازن بالاتجاه المباشر أو بالاتجاه ١ ( حسب لوشاتولية ). ( فتذوب كمية من الملح الصلب حتى يصل المحلول إلى حالة توازن جديدة )
15	

2- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل الإيتانال مع محلول فهلنغ ووازنها، ثم اكتب أحد استخدامات هذا التفاعل.

٣ درجات لكل صيغة صحيحة من المواد الداخلة ودرجتان لكل صيغة صحيحة من المواد الناتجة. يخسر درجة واحدة لغلط الموازنة. يُقبل أي استخدام صحيح. يخسر ٣ درجات إذا كتب R بدلاً من CH <sub>3</sub> أو كتب أي ألدهيد آخر	١٢	$\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H} + (2\text{Cu}^{+2} + 5\text{OH}^-) \xrightarrow[\text{(قلري)}]{(\Delta)} \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O}^- + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
	٣	(يستخدم) في الكشف عن سكر العنب أو الغلوكوز أو معايرة الألدهيدات أو الكشف عن الألدهيدات.
	١٥	

3- اكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبات الآتية:

(c) أمينو الميثان.

(b) حمض 2- مثيل البروبانويك

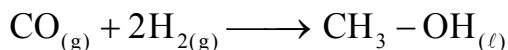
(a) 3- مثيل بوتان- 2 - ون

تقبل الصيغ منشورة		(a)
أو: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CO} - \text{CH}_3$	٥	$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$
أو: $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$	٥	$\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$
	٥	$\text{CH}_3 - \text{NH}_2$
	١٥	
	٣٠	مجموع درجات ثالثاً

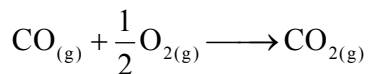
رابعاً: حل المسائل الأربع الآتية:

( الدرجات: ٢٥ للأولى ، ٣٠ للثانية ، ٣٠ للثالثة ، ٣٥ للرابعة )

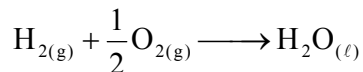
المسألة الأولى:



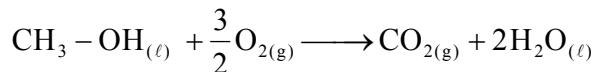
احسب تغيّر الأنتالبية القياسية للتفاعل الممثل بالمعادلة الآتية:  
اعتماداً على تفاعلات الاحتراق الآتية:



$$\Delta H_1^0 = -283 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_2^0 = -286 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3^0 = -728 \text{ kJ}$$

		- (المعادلة الأولى تبقى على حالها):
الغلط في إحدى المراحل يخسر:	٢+٢	$\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H_1^0 = -283 \text{ kJ}$
درجة المرحلة (٢+٢)		
ودرجة فكرة الجمع (٤)		- (المعادلة الثانية تُضرب بـ 2):
ودرجة الجواب (١)	٢+٢	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H_2^0 = -286 \times 2 \text{ kJ}$
		- (تُعكس المعادلة الثالثة):
	٢+٢	$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{OH} + \frac{3}{2}\text{O}_2 \quad \Delta H_3^0 = +728 \text{ kJ}$
		نجمع:
لفكرة الجمع والحصول على	٤	$\text{CO} + 2\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{OH}$
المعادلة (وبينالها ضمناً)	٤	$\Delta H_{(rxn)}^0 = \Delta H_1^0 + \Delta H_2^0 + \Delta H_3^0$
	٣	$\Delta H_{(rxn)}^0 = (-283) + (-286 \times 2) + (728)$
	١+١	$\Delta H_{(rxn)}^0 = -127 \text{ kJ}$
	٢٥	مجموع درجات المسألة الأولى

## المسألة الثانية:

- وضع 5 mol من  $\text{NO}_2$  في وعاء سعته 10 l وسُخّن إلى درجة حرارة مناسبة، فحدث التفاعل المتوازن وفق المعادلة الآتية:  $2\text{NO}_{2(g)} \xrightleftharpoons[2]{1} 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)}$  ، وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات  $\text{NO}_2$  مساوياً 2 mol . المطلوب:
- 1- احسب قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل الحاصل.
  - 2- احسب النسبة المئوية المتفككة من  $\text{NO}_2$  .
  - 3- ما أثر نقصان الضغط الكلي فقط على حالة التوازن؟ علّل إجابتك.

		<p>1- <math>[\text{NO}_2] = \frac{n}{V}</math> ابتدائي</p> <p><math>= \frac{5}{10}</math></p> <p><math>= 0.5 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})</math></p> <p>توازن <math>[\text{NO}_2] = \frac{n}{V}</math></p> <p><math>= \frac{2}{10}</math></p> <p><math>= 0.2 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})</math></p> <p><math>2\text{NO}_2 \xrightleftharpoons[2]{1} 2\text{NO} + \text{O}_2</math></p> <p>0.5                      0                      0</p> <p>0.5 - 2x                      + 2x                      + x</p> <p><math>0.5 - 2x = 0.2</math></p> <p><math>2x = 0.3 \Rightarrow</math></p> <p><math>x = 0.15 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})</math></p> <p><math>K_c = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}</math></p> <p><math>K_c = \frac{(0.3)^2 (0.15)}{(0.2)^2}</math></p> <p><math>K_c = \frac{135}{4} \times 10^{-2}</math></p>
2	1	
2	1	
2x3		<p>يخسر (2 + 1 + 1 للجواب)</p> <p>عند كتابة x بدلاً من 2x في تركيز التوازن لـ <math>\text{NO}_2</math></p> <p>يخسر (2) فقط عند كتابة x بدلاً من 2x في تركيز التوازن لـ NO</p>
	5	
	3	
	1	<p>أو: <math>K_c = 33.75 \times 10^{-2}</math></p> <p><math>K_c = \frac{27}{80}</math></p>
	22	

تبديل 2x بدل x يخسر درجة أو: $\frac{0.3}{0.5} \times 100 = \text{النسبة المئوية}$  60 %	٣  ١	-2 كل (mol.l <sup>-1</sup> ) 0.5 يتفكك منها (mol.l <sup>-1</sup> ) 0.3 كل (mol.l <sup>-1</sup> ) 100 يتفكك منها y $y = \frac{100 \times 0.3}{0.5}$ $y = 60 \text{ mol.l}^{-1}$ 60 %
	٤	
أو: بالاتجاه $\xrightarrow{1}$ أو: للتخفيف من أثر نقصان الضغط	٢ ٢	-3 ينزاح (التوازن) في الاتجاه المباشر. نحو عدد المولات (الغازية) الأكثر (حسب لوشاتوليه).
	٤	
	٣٠	مجموع درجات المسألة الثانية

المسألة الثالثة:

محلول مائي لحمض الخل تركيزه  $0.05 \text{ mol.l}^{-1}$  ، له  $\text{pH} = 3$  . المطلوب:

- 1- اكتب معادلة تأين هذا الحمض، ثم حدّد الأزواج المترافقة (أساس / حمض) حسب برونشتد - لوري.
- 2- احسب ثابت تأين هذا الحمض.
- 3- احسب درجة التأين لهذا الحمض.
- 4- بين حسابياً مقدار التغيّر الذي يطرأ على  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  في المحلول السابق لكي تزداد قيمة  $\text{pH}$  له بمقدار ( 2 ) .

<p>درجتان لكل زوج صحيح</p>	<p>٤ ٢ ٢</p>	<p><b>-1</b></p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ <p>أساس<sub>1</sub> (مرافق)    حمض<sub>2</sub> (مرافق)    أساس<sub>2</sub> (مرافق)    حمض<sub>1</sub> (مرافق)</p> <p>أو:    أساس / حمض</p> <p><math>\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-</math></p> <p><math>\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}</math></p>
<p><math>K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}</math></p> <p><math>[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}</math></p> <p><math>[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} (\text{mol.l}^{-1})</math></p> <p><math>K_a = \frac{(10^{-3})^2}{0.05 - x}</math></p> <p>( تهمل x في المقام )</p> <p><math>K_a = 2 \times 10^{-5}</math></p>	<p>٤ ٢ ٣ ١</p>	<p><b>-2</b></p> $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{K_a \cdot C_a}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$ $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} (\text{mol.l}^{-1})$ $10^{-3} = \sqrt{K_a \cdot 0.05}$ $K_a = 2 \times 10^{-5}$
<p>أو: ( تكتب كنسبة مئوية ): <math>\alpha = 2\%</math></p>	<p>١٠ ٤ ٣ ١</p>	<p><b>-3</b></p> $\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_a}$ $\alpha = \frac{10^{-3}}{0.05}$ $\alpha = 2 \times 10^{-2}$
	<p>٨</p>	



		-4
	٣	$\frac{[H_3O^+]'}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-3}} = 10^{-2}$
	١	$[H_3O^+]' = \frac{[H_3O^+]}{100}$
	٤	
	٣٠	مجموع درجات المسألة الثالثة

#### المسألة الرابعة:

- أذيب 6.36 g من كربونات الصوديوم اللامائية  $Na_2CO_3$  في الماء المقطر وأكمل حجم المحلول إلى 100 ml المطلوب:
- 1- احسب تركيز محلول ملح كربونات الصوديوم اللامائية الناتج مقدراً بـ  $g.l^{-1}$  و  $mol.l^{-1}$
  - 2- يُعابير حجم V من محلول حمض الكبريت تركيزه  $0.5 mol.l^{-1}$  بمحلول الملح السابق، فيلزم منه 50 ml حتى تمام المعايرة. (a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الحاصل.
  - (b) احسب V حجم محلول حمض الكبريت اللازم حتى إتمام المعايرة.
  - (c) احسب pOH محلول حمض الكبريت المستعمل. (O :16 , Na : 23 , C :12)

	طريقة ثانية:	٢	$C_{g.l^{-1}} = \frac{m}{V}$	(1)
٢	$n_{(Na_2CO_3)} = \frac{m}{M}$	٢	$C_{g.l^{-1}} = \frac{6.36}{0.1}$	
١	$M_{(Na_2CO_3)} = 106 (g.mol^{-1})$	١	$C_{g.l^{-1}} = 63.6 (g.l^{-1})$	
٢	$n_{(Na_2CO_3)} = \frac{6.36}{106} = 0.06 mol$	٢	$C_{mol.l^{-1}} = \frac{C_{g.l^{-1}}}{M_{(Na_2CO_3)}}$	
٢	$C_{mol.l^{-1}} = \left( \frac{n_{(Na_2CO_3)}}{V} \right) = \frac{0.06}{0.1}$	١	$M_{(Na_2CO_3)} = 106 (g.mol^{-1})$	
١	$C_{mol.l^{-1}} = 0.6 mol.l^{-1}$	٢	$C_{mol.l^{-1}} = \frac{63.6}{106}$	
٢	$C_{g.l^{-1}} = C_{mol.l^{-1}} \cdot M_{(Na_2CO_3)}$	١	$C_{mol.l^{-1}} = 0.6 (mol.l^{-1})$	
٢	$C_{g.l^{-1}} = 0.6 \times 106$	١		
١	$C_{g.l^{-1}} = 63.6 g.l^{-1}$	١١		
١١		١١		

		٤	$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$ (a-2)
		٤	
	طريقة ثانية: (b)	٣	$n_{Na_2CO_3} = C \cdot V$ (b)
٤	$n_{H_2SO_4} = n'_{Na_2CO_3}$	١	$n_{Na_2CO_3} = 0.6 \times 50 \times 10^{-3}$
٣	$C V = C' V'$		$n_{Na_2CO_3} = 0.03 \text{ (mol)}$
٣	$0.05 \times V = 0.6 \times 50 \times 10^{-3}$		$H_2SO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$
١+١	$V = 0.6 \text{ l}$		1 (mol)      1 (mol)
	يخسر ( ١ + ٣ ) إذا كتب:	٣	$n_{H_2SO_4} \text{ (mol)}$ 0.03 (mol)
	$2C V = C' V'$	٣	$n_{H_2SO_4} = 0.03 \text{ (mol)}$
			$V = \frac{n}{C}$
			$V = \frac{0.03}{0.05}$
		١+١	$V = 0.6 \text{ l}$
		١٢	
	طريقة ثانية:		(c)
٢	$[H_3O^+] = 2[H_2SO_4]$	٢	$[H_3O^+] = 2Ca$
١	$[H_3O^+] = 10^{-1} \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$	١	$[H_3O^+] = 10^{-1} \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$
٣	$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]}$	٣	$[H_3O^+] = 10^{-pH}$
	$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13} \text{ mol.l}^{-1}$		$[H_3O^+] = 10^{-1}$
	$[OH^-] = 10^{-13} \text{ (mol.l}^{-1}\text{)}$	١	pH = 1
	pOH = -log[OH <sup>-</sup> ]	١	pH + pOH = 14
١	pOH = -log10 <sup>-13</sup>		1 + pOH = 14
١	pOH = 13		pOH = 13
		٨	
		٣٥	مجموع درجات المسألة الرابعة

- انتهى السلم -

## ملاحظات عامة:

- ١- غلط التحويل يُذهب الدرجة المخصصة للجواب.
- ٢- تُعطى الدرجات المخصصة للمراحل عند دمجها بشكل صحيح في المسائل.
- ٣- يُحاسب الطالب على الغلط مرة واحدة فقط ويتابع له.
- ٤- إذا أجاب الطالب على جميع الأسئلة الاختيارية يشطب الأخير منها حسب تسلسل إجابة الطالب ويكتب عليه زائد.
- ٥- لا تُعطى درجة التبدل العددي عند التعويض في علاقة غلط.
- ٦- عند استخدام رقم غير وارد في المسائل يخسر الدرجة المخصصة في التطبيق ودرجة الجواب لمرة واحدة ويتابع له.
- ٧- الغلط في السهم الراجع يخسر درجة واحدة ولمرة واحدة.
- ٨- إضافة سهم راجع للتفاعل التام يخسر درجة.
- ٩- الغلط في شحنة كل أيون يخسر درجة واحدة ولمرة واحدة ويتابع له.
- ١٠- يُرجع إلى ممثل الفرع في حال ورود طريقة صحيحة لم ترد في السلم لكي يرسلها إلى التوجيه الأول في الوزارة ليتم دراستها وتوزيع الدرجات المخصصة لها واعتمادها وتعميمها على المحافظات.

## توزيع الدرجات على الحقول:

- جواب السؤال أولاً توضع درجته في الحقل الأول.
- جواب السؤال ثانياً توضع درجته في الحقل الثاني.
- جواب السؤال ثالثاً توضع درجته في الحقل الثالث.
- حل المسألة الأولى توضع درجته في الحقل الرابع.
- حل المسألة الثانية توضع درجته في الحقل الخامس.
- حل المسألة الثالثة توضع درجته في الحقل السادس.
- حل المسألة الرابعة توضع درجته في الحقل السابع.

## انتهت الملاحظات