❖ تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot

أسئلة دورات الوحدة الأولى: الكيمياء النوويّة

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2009

1- عندما تتحول النّواة المشعّة ${}^{A}_{Z}X$ إلى النّواة ${}^{A}_{Z+1}Y$ تلقائيّاً فإنها تطلق:

a	بروتون.	b	جُسيم ألفا.	c	جُسيم بيتا.	d	نيوترون.

2010

2- نواة مشعّة عددها الذريّ 92 تطلق جُسيم ألفا فتتحوّل إلى نواة عنصر آخر عددها الذريّ يساوي:

a	88	b	89	c	91	d	90

2011 (د2) 2020 (د1)

3- يتوقف عمر النّصف لعنصر مشعّ على:

a	نوعه.	b	حالته الفيزيائية.	c	درجة حرارته.	d	روابطه الكيميائية.

2012

4- إذا أطلقت النّواة المشعّة ${}^{232}_{90}X$ جُسيم ألفا ثمّ أطلقت النّواة النّاتجة عنها جُسيم بيتا تنتجُ النّواة:

a	${}^{226}_{89}Y$	b	${}^{228}_{89}Y$	c	${}^{226}_{88}Y$	d	${}^{229}_{90}Y$

2014 (د1)

5- لكي يتحوّل عنصر اليورانيوم ${}^{238}_{92}U$ إلى عنصر الثّوريوم ${}^{234}_{90}Th$ تلقائياً فإنه:

a	يلتقط بروتون.	b	يُطلق بروتون.	c	يُطلق جُسيم ألفا.	d	يُطلق جسيم بيتا.

2014 (د2)

6- يتحوّل النّحاس ${}^{63}Cu$ وهو نظير غير مشعّ عند قذفه بنيوترون إلى نظير مشع ${}^{64}Cu$ في تفاعل نوويّ من نوع:

a	التقاط.	b	تطافر.	c	انشطار.	d	اندماج.

2015 (د1)

7- قدرة جُسيمات بيتا على تأيين الغازات التي تمر من خلالها:

a	أكبر من قدرة جُسيمات ألفا.	b	أقل من قدرة جُسيمات ألفا.
c	تساوي قدرة أشعّة غاما.	d	أقل من قدرة أشعّة غاما.

2015 (د2)

8- إذا كان عمر النّصف لعنصر مشعّ 6 min فإنّ نسبة ما يتبقى في عيّنة منه بعد 30 min هي:

a	$\frac{1}{64}$	b	$\frac{1}{8}$	c	$\frac{1}{16}$	d	$\frac{1}{32}$

2016 (د2)

9- يطرأ تحوّل من النّوع بيتا على عنصر الثّوريوم ${}^{234}_{90}Th$ فيتكون عنصر:

a	${}^{222}_{88}Ra$	b	${}^{234}_{91}Pa$	c	${}^{228}_{89}Ac$	d	${}^{238}_{92}U$

2017 (د1)

10- قدرة جُسيمات ألفا على النّفوذية:

a	أقل من نفوذيّة جُسيمات بيتا.	b	أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.
c	تساوي نفوذيّة أشعة غاما.	d	أكبر من نفوذيّة أشعة غاما.

2017 (د2)

11- نفوذية أشعّة غاما:

a	أكبر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.	b	أصغر من نفوذيّة جُسيمات بيتا.
c	أصغر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.	d	تساوي نفوذيّة جُسيمات ألفا.

2018 (د1)

12- نفوذية جُسيمات بيتا:

a	أكبر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.	b	أكبر من نفوذيّة جُسيمات ألفا.
c	تساوي نفوذيّة أشعّة غاما.	d	أكبر نفوذيّة أشعّة غاما.

2019 (د1)

13- نواة غير مستقرّة تقع تحت حزام الاستقرار النوويّ، للعودة إلى داخل الحزام تُصدر جُسيم:

a	ألفا.	b	بيتا.	c	نيوترون.	d	بوزيترون.

2018 (د2)

14- إذا علمت أنّ الشّمس تشعّ طاقة مقدارها $38\times10^{+27}$ J في كل ثانية، وسرعة انتشار الضّوء في الخلاء $C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1}$، فإنّ مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال 3 min مقدراً بـ kg يساوي:

a	-76×10^{12}	b	-38×10^{13}	c	-12.66×10^{11}	d	-228×10^{30}

2019 (د2)	15- يبلغ عدد النّوى المشعّة لعنصر في عيّنة منه 16×10^{5} نواة، وبعد زمن 72 days يصبح ذلك العدد 2×10^{5}، فيكون عمر النّصف لهذا العنصر المشعّ مساوياً: a) 18 days b) 24 days c) 36 days d) 144 days
2020 (د2)	16- تتحوّل نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ إلى نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ عندما: a) تُطلق جُسيم ألفا. b) تُطلق جُسيم بيتا. c) تُطلق بوزيترون. d) تأسر الكترون.
2021 (د1)	17- يبلغ عدد نوى عنصر مشعّ في عيّنة منه 16×10^{20} نواة، وبعد زمن قدره 240 s يصبح عدد النوى في هذه العيّنة 10^{20} نواة، فيكون عمر النّصف لهذا العنصر مساوياً: a) 20 s b) 30 s c) 40 s d) 60 s
2021 (د2)	18- من خاصيات أشعة غاما: a) تتأثّر بالحقل المغناطيسي. b) تتأثّر بالحقل الكهربائي. c) تنتشر بسرعة الضوء c. d) تحمل شحنة سالبة.
ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكل ممّا يأتي:	
2011 (د1)	1- إصدار نواة العنصر المشعّ لجُسيم بيتا.
2015 (د2)	2- كتلة نواة العنصر أصغر من كتلة مكوناتها وهي حرّة.
2015 (د1)	3- يرافق تفاعلات الاندماج النّوويّ انطلاق طاقة هائلة.
2020 (د1)	4- انحراف جُسيمات بيتا نحو اللّبوس الموجب لمكثّفة مشحونة.
ثالثاً: أكمل التحولات النّووية الآتية وسمِّ نوع كلّ منها:	
2000	$^{235}_{\square}U \longrightarrow {}^{\square}_{90}Th + {}^{4}_{\square}He + ...$
2015 (د1)	$^{234}_{\square}Th \longrightarrow {}^{\square}_{91}Pa + {}^{\square}_{-1}e + ...$
2019 (د2)	$^{238}_{\square}U \longrightarrow {}^{4}_{\square}He + {}^{\square}_{90}Th + ...$
رابعاً: أكمل ووازن كلّ من التفاعلات النّووية الآتية، ثمّ حدّد نوع كل تفاعل:	
2013 (د2)	$^{236}_{92}U \longrightarrow {}^{\square}_{36}Kr + {}^{141}_{\square}Ba + 3\,{}^{\square}_{\square}n + ...$
2017 (د1)	$^{\square}_{7}N + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{14}_{\square}C + {}^{1}_{\square}H + ...$
2017 (د2)	$4\,{}^{1}_{\square}H \longrightarrow {}^{4}_{\square}He + 2\,{}^{\square}_{+1}e + ...$
2018 (د2)	$^{4}_{\square}He + {}^{\square}_{7}N \longrightarrow {}^{17}_{\square}O + {}^{1}_{1}H + ...$
2021 (د2)	$4\,{}^{1}_{\square}H \longrightarrow {}^{4}_{\square}He + 2\,{}^{\square}_{\square}e + ...$
خامساً: أجب عن الأسئلة الآتية:	
2004	1- تُقذف نواة عنصر النّحاس $^{63}_{29}Cu$ بنيوترون فينتج نظير مشع للنحاس. اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن هذا التّفاعل، ثمّ حدّد نوعه.
1997 2001 2006 2011 (د1)	2- يتحوّل عنصر الثّوريوم $^{234}_{90}Th$ إلى عنصر البروتكتنيوم $^{\square}_{\square}Pa$ مطلقاً جُسيم بيتا. المطلوب: اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن ذلك.
2002 2018 (د1)	3- عند قذف نواة النّتروجين $^{14}_{7}N$ بجُسيم ألفا ينتج نظير الأكسجين المشعّ وبروتون. المطلوب: a) اكتب المعادلة النوويّة المعبّرة التّفاعل الحاصل. b) اكتب نوع هذا التّفاعل النوويّ.
2015 (د2)	4- اكتب المعادلة النّووية المعبّرة عن التحوّل من النّمط ألفا لنواة عنصر اليورانيوم $^{238}_{92}U$ إلى نواة الثّوريوم $^{\square}_{\square}Th$.

2013 (د2)	5- تُطلق بعض نوى العناصر المشعّة جُسيمات ألفا α. المطلوب: a) اكتب رمز جسيم ألفا بالطريقة ${}^{A}_{Z}X$. b) اكتب ثلاثاً من خواص جُسيم ألفا.
2014 (د2)	6- عندما تكون النّوى غير المستقرة واقعة تحت حزام الاستقرار. فما الجُسيم الذي تطلقه النّواة للعودة إلى داخل الحزام. وضّح ذلك بكتابة معادلة العمليّة الحاصلة.
2016 (د1)	7- قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) النفوذيّة. b) القدرة على تأيين الغازات. c) جهة انحراف لبوسَي مكثفة مشحونة.
2016 (د2)	8- قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) السرعة. b) النفوذيّة.
2019 (د1)	9- قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) القدرة على تأيين الغازات. b) النفوذيّة.
2020 (د2)	10- قارن بين جُسيمات ألفا وجُسيمات بيتا من حيث: a) الشّحنة. b) الطّبيعة. c) التأثّر بالحقل الكهربائيّ.
سادساً: حل المسائل الآتية:	
2013 (د1)	**المسألة الأولى:** تحدث في الشّمس تفاعلات اندماج نوويّ وتنتج طاقة قدرها $38\times10^{+27}$ J في كل ثانية. المطلوب: 1- احسب مقدار النّقص في كتلة الشّمس خلال ساعة واحدة علماً أنّ سرعة الضّوء في الخلاء $C=3\times10^{+8}\ m.s^{-1}$. 2- احسب الزّمن اللازم ليصبح النّشاط الإشعاعيّ لعيّنة من مادة مشعّة $\frac{1}{8}$ ما كان عليه، حيث أنّ عمر النّصف لها 3 min.
2020 (د1)	**المسألة الثانية:** يتحوّل اليورانيوم المشعّ ${}^{235}_{92}U$ إلى الرصاص المستقرّ ${}^{207}_{82}Pb$ وفق سلسلة نشاط إشعاعيّ. المطلوب: 1- احسب عدد التحوّلات من النّوع ألفا، وعدد التحوّلات من النّوع بيتا التي يقوم بها اليورانيوم لكي يستقرّ. 2- اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.
2021 (د1)	**المسألة الثالثة:** تتحوّل نواة اليورانيوم المشعّ ${}^{235}_{92}U$ إلى نواة الرصاص المستقرّ ${}^{207}_{82}Pb$ وفق سلسلة نشاط إشعاعيّ ممثّل بالمعادلة الآتية: ${}^{235}_{92}U \longrightarrow x\ {}^{4}_{2}He + y\ {}^{0}_{-1}e + {}^{207}_{82}Pb + Energy$ المطلوب: 1- احسب عدد التحوّلات من النّوع ألفا. 2- احسب عدد التحوّلات من النّوع بيتا. 3- اكتب المعادلة النوويّة الكليّة.

أ. أسامة الحصري

أسئلة دورات الوحدة الثّانية: الغازات

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2020 (د2)

1- تشغل عيّنة غازيّة حجماً قدره 36 L عند الدرجة 300 K، تُسخّن العيّنة إلى الدرجة 600 K مع بقاء الضغط ثابتاً، فيصبح حجم هذه العيّنة مساوياً:

a	48 L	b	24 L	c	18 L	d	72 L

2020 امتحان نصفي موحّد

2- يبلغ حجم عيّنة من غاز 3 L عند الضغط 5×10^3 Pa، فيكون حجم هذه العيّنة عندما يصبح الضغط 1.5×10^5 Pa بثبات درجة الحرارة مساوياً:

a	0.2 L	b	1 L	c	0.1 L	d	2 L

2021 (د1)

3- يحتوي مكبس على غاز حجمه 200 mL عند الضغط 1 atm، إذا زاد الضغط إلى 4 atm مع بقاء درجة الحرارة ثابتة، فيصبح حجم هذا الغاز مساوياً:

a	800 mL	b	50 mL	c	0.05 mL	d	0.02 mL

ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكل ممّا يأتي:

2020 (د2)

1- ارتفاع المنطاد فوق سطح الأرض عند تسخين الهواء داخله.

2020 امتحان نصفي موحّد

2- عند رش كميّة صغيرة من العطر في غرفة تنتشر الرائحة في كامل أرجاء الغرفة.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2020 (د2)

1- مزيجٌ غازيّ يتألف من ثلاث غازات مختلفة. المطلوب:

استنتج عبارة الضغط الكلي للمزيج الغازي السابق عند ثبات درجة الحرارة وثبات الحجم.

رابعاً: حل المسائل الآتية:

2020 امتحان نصفي موحّد

المسألة الأولى: عيّنة من غاز الأكسجين O_2 حجمها 24.6 L عند الضّغط 1 atm ودرجة الحرارة 27 ℃. المطلوب:

1- احسب عدد مولات هذا الغاز في العيّنة.

2- إذا تحوّل غاز الأكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضّغط ودرجة الحرارة ذاتها. المطلوب حساب:

a) عدد مولات غاز الأوزون النّاتج.

b) حجم غاز الأوزون النّاتج.

علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

2020 (د1)

المسألة الثانية: يتفاعل 5.1 g من غاز النشادر NH_3 مع 3.65 g من غاز كلور الهدروجين HCl في وعاء حجمه 3 L عند الدّرجة 27 ℃. المطلوب:

1- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل.

2- بيّن حسابيّاً ما هو الغاز المتبقّي بعد نهاية التّفاعل.

3- احسب الضّغط عند نهاية التّفاعل بإهمال حجم المادة الصلبة الناتجة عن التفاعل السابق.

علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$ ، الأوزان الذريّة: $Cl:35.5\ ,\ N:14\ ,\ H:1$

2021 (د2)

المسألة الثالثة: يحوي وعاء مغلق حجمه 41 L مزيجاً غازيّاً مكوّن من 48 g من غاز المتيان CH_4 و 60 g من غاز الإيتان C_2H_6 المطلوب حساب:

1- الضغط الكلّي للمزيج الغازيّ عند الدرجة 300 K.

2- الكسر المولي لغاز الميتان عند درجة الحرارة السابقة.

علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$ ، الأوزان الذريّة: $C:12\ ,\ H:1$

أسئلة دورات الوحدة الثالثة: الدرس الأول: سرعة التفاعل الكيميائيّ

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2013 (د2)

1- يتعلق ثابت سرعة التفاعل الأوليّ بـ:

a	طبيعة المواد المتفاعلة فقط.	b	درجة الحرارة فقط.
c	طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة.	d	طبيعة المواد الناتجة.

2016 (د2)

2- طاقة التّنشيط E_a في التّفاعلات الكيميائية تمثّل الفرق بين:

a	طاقة المعقد النشط وطاقة المواد النّاتجة.	b	مجموع انتالبيات المواد النّاتجة ومجموع انتالبيات المواد المتفاعلة.
c	طاقة المعقد النّشط وطاقة المواد المتفاعلة.	d	طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد النّاتجة.

2014 (د1)

3- من أجل التفاعل الأوليّ: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ إذا ازداد تركيز المادّة A مرتين فإنّ سرعة التّفاعل:

a	تزداد مرّتين.	b	تزداد أربع مرّات.	c	تقل مرّتين.	d	تقل أربع مرّات.

2015 (د1)

4- يجري في وعاء مغلق التفاعل الأوليّ الآتي: $2A_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$

إذا تضاعف الضغط الكلي فقط فإنّ سرعة هذا التّفاعل:

a	تزداد أربع مرّات.	b	تقل أربع مرّات.	c	تزداد مرّتين.	d	تقل مرّتين.

2011

5- يحترق غاز الميتان وفق المعادلة الآتية: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

فإذا كانت السرعة الوسطيّة لتشكّل H_2O تساوي $0.32\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ فإنّ السرعة الوسطيّة لاختفاء الميتان:

a	$0.32\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	b	$0.16\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	c	$0.08\ mol.L^{-1}.s^{-1}$	d	$0.64\ mol.L^{-1}.s^{-1}$

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

2007

1- سرعة تفاعل غاز NO مع غاز O_2 أكبر بكثير من سرعة تفاعل غاز H_2 مع غاز O_2 في الشروط ذاتها.

2013 (د1)

2- يتفاعل حمض كلور الماء مع مسحوق الزنك بسرعة أكبر من تفاعله مع قطعة الزنك المماثلة للمسحوق بالكتلة.

2014 (د1) 2019 (د2)

3- إنّ التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط عالية تميل إلى أن تكون بطيئة.

2015 (د2)

4- تحريك المواد المتفاعلة يزيد من سرعة تفاعلها.

2018 (د1)

5- تصدأ برادة الحديد في الهواء الرّطب بسرعة أكبر من قطعة حديد مماثلة لها الكتلة وبالشّروط ذاتها.

2018 (د2)

6- تزداد سرعة التفاعل الكيميائيّ بازدياد درجة الحرارة.

2020 (د2)

7- يحترق غاز البوتان C_4H_{10} بسرعة أكبر من احتراق غاز الأوكتان C_8H_{18} في الشّروط ذاتها.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2003 2005 2009 2014 (د2)

1- تزداد سرعة تفاعل كيميائيّ بارتفاع درجة الحرارة، علّل ذلك، واكتب بقيّة العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائيّ.

2014 (د1)

2- تمر التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة تنشيط بثلاث مراحل، اكتب اسم هذه المراحل.

2000

3- اكتب العلاقة المعبّرة عن سرعة التفاعل لكل من التفاعلين الآتيين:

$$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$$

$$2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2AlCl_{3(s)}$$

2008

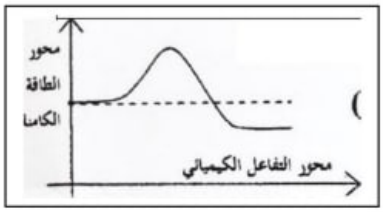
4- لدينا التفاعل الآتي في شروط مناسبة: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

a) اكتب العبارة الرياضية لقانون سرعة هذا التفاعل.

b) اكتب العلاقة بين السّرعة الوسطيّة لتشكّل NH_3 والسّرعة الوسطيّة لاختفاء H_2.

المسألة الثانية: يُمثّل التفاعل بين A, B بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)}$ فإذا كانت التراكيز الابتدائية: $[C] = 0\ mol.L^{-1}$, $[B] = 0.5\ mol.L^{-1}$, $[A] = 0.2\ mol.L^{-1}$ وثابت سرعة التّفاعل $k = 0.5$. المطلوب: 1- احسب السرعة الابتدائية للتفاعل. 2- احسب تركيز المادّة C وسرعة التّفاعل بعد زمن ينقص فيه تركيز المادّة A بمقدار $0.1\ mol.L^{-1}$ 3- بيّن بالحساب كيف تتغيّر السّرعة الابتدائيّة للتفاعل إذا ضُغِطَ المزيج الغازيّ بحيث يُصبح حجمه ثُلث ما كان عليه مع بقاء درجة الحرارة ثابتة.	*2004* *2010*
المسألة الثالثة: يجري في وعاء مغلق عند درجة حرارة ثابتة التفاعل الأولي الممثل بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ فإذا كانت التّراكيز الابتدائيّة: $[B] = 0.6\ mol.L^{-1}$, $[A] = 0.4\ mol.L^{-1}$ وبفرض أنّ السّرعة الابتدائيّة للتّفاعل $v_0 = 4.32\times10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$. المطلوب حساب : 1- قيمة ثابت سرعة هذا التفاعل. 2- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن ينقص فيه $[A]$ بمقدار $0.1\ mol.L^{-1}$ 3- تركيز المادّة C بعد زمن يصبح فيه $[B]$ نصف تركيزها الابتدائيّ.	*2016 (د1)*
المسألة الرابعة: يتفكك غاز NO_2 في درجة حرارة معينة وفق التّفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة الآتية: $2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ فإذا كان تركيزه الابتدائي: $[NO_2]_0 = 0.5\ mol.L^{-1}$ وكانت قيمة ثابت سرعة التّفكك $k = 5.6\times10^{-3}$. المطلوب: 1- اكتب قانون سرعة التّفكك. 2- احسب سرعة التّفكك الابتدائيّة. 3- احسب سرعة التفكك عندما يصبح تركيز NO مساوياً $0.3\ mol.L^{-1}$ 4- قيمة $[O_2]$ عند توقّف التّفاعل.	*2014 (د2)* *2019 (د1)*
المسألة الخامسة: مُزجَ $200\ mL$ من محلول مادّة A تركيزه $5\ mol.L^{-1}$ مع $300\ mL$ من محلول مادّة B تركيزه $2\ mol.L^{-1}$ في درجة حرارة مناسبة، فحَدَثَ التّفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة الآتية: $2A_{(aq)} + B_{(aq)} \longrightarrow 3C_{(aq)}$ إذا علمت أنّ قيمة سرعة هذا التّفاعل $k = 2\times10^{-3}$. المطلوب حساب: 1- قيمة سرعة التفاعل الابتدائيّة لهذا التفاعل. 2- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن ينقص فيه $[A]$ بمقدار $0.4\ mol.L^{-1}$ 3- تركيز المادّة C عند توقّف التفاعل.	*2017 (د2)*
المسألة السادسة: يحدث التفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة الآتية: $3A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ فإذا كانت التراكيز الابتدائية: $[C] = 0\ mol.L^{-1}$, $[B] = 2\ mol.L^{-1}$, $[A] = 1\ mol.L^{-1}$ وثابت سرعة التفاعل $k = 0.5$. المطلوب حساب: 1- قيمة السرعة الابتدائيّة لهذا التفاعل. 2- قيمة سرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه $[C] = 0.6\ mol.L^{-1}$ 3- تركيز المادّة A بعد زمن يصبح فيه $[B] = 1.6\ mol.L^{-1}$	*2015 (د2)*

أ. أسامة الحصري

2013 (د1)	5- لديك التفاعل الأوليّ الآتي: $aA_{(g)} + bB_{(g)} \longrightarrow$ نواتج a) اكتب علاقة سرعة التفاعل. b) بماذا تتعلق قيمة ثابت سرعة التفاعل.
2013 (د2)	6- لديك التفاعل الأوليّ الآتي في درجة حرارة مناسبة: $2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ a) اكتب علاقة سرعة هذا التفاعل بدلالة ثابت السرعة k. b) اعتماداً على نظريّة التّصادمات اكتب الشّرطين اللّذين ينبغي توافرهما لكي يكون التّصادم فعالاً.
2018 (د2)	7- لديك التفاعل الأولي الآتي في درجة حرارة مناسبة: $2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ a) اكتب عبارة السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل. b) اقترح طريقة لزيادة السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل.
2015 (د1)	8- يجري التفاعل الأوليّ وفق المعادلة الآتية: $2HCl_{(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} + Cl_{2(g)}$ a) اكتب عبارة السرعة الوسطيّة لاستهلاك HCl. b) اكتب العلاقة التي تربط السرعة الوسطيّة لتشكّل HF والسرعة الوسطيّة لاستهلاك F_2.
2016 (د2)	9- لديك التفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة الآتية: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$ a) اكتب عبارة السرعة الوسطيّة لاستهلاك O_2. b) اكتب عبارة السرعة الوسطيّة لتكوّن CO_2. c) اكتب العلاقة الرياضيّة التي تربط بين السّرعتين الوسطيتين السّابقتين.
2018 (د1)	10- انقل الشّكل المرسوم جانباً إلى ورقة اجابتك، ثمّ حدّد عليه كل من: a) طاقة التّنشيط. b) الطّاقة المنتشرة. c) المُعقّد النّشط. 
2019 (د2)	11- لديك التفاعل الأوليّ الآتي في درجة حرارة مناسبة: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 3C_{(g)}$ a) اكتب علاقة السّرعة الوسطيّة لاختفاء المادّة A. b) اكتب العلاقة التي تربط بين السّرعة الوسطيّة لتشكّل المادّة C والسّرعة الوسطيّة لاختفاء المادّة B.
2021 (د1)	12- يحدث التفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية: $2Al_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2AlCl_{3(s)}$ المطلوب: a) اكتب عبارة السرعة اللحظيّة لهذا التفاعل باعتبار أنّه تفاعل أوليّ. b) اقترح طريقة لزيادة سرعة التفاعل السّابق.
رابعاً: حل المسائل الآتية:	
2017 (د1)	**المسألة الأولى:** وُضِعَ $5\ mol$ من المادّة A في وعاء مغلق سعته $10\ L$، ويُسخّن الوعاء إلى درجة حرارة معيّنة، فحَدَثَ التفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة: $2A_{(g)} \longrightarrow B_{(g)} + 2C_{(g)}$ إذا علمت أنّ السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل $v_0 = 1.5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$. المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل. 2- احسب قيمة سرعة هذا التّفاعل بعد زمن يصبح فيه $[B] = 0.1\ mol.L^{-1}$. 3- بيّن بالحساب كيف تتغيّر السّرعة الابتدائيّة لهذا التّفاعل إذا تضاعف حجم الوعاء الذي يحدث فيه هذا التّفاعل مع ثبات درجة الحرارة.

المسألة السابعة: يمثل التفاعل الأوليّ بين A B بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)} + D_{(g)}$ فإذا كانت التراكيز الابتدائية: $[A] = 0.4\ mol.L^{-1}$, $[B] = 0.5\ mol.L^{-1}$, $[C] = 0\ mol.L^{-1}$ وثابت سرعة التفاعل $k = 0.5$. المطلوب حساب: **1-** قيمة السرعة الابتدائيّة للتّفاعل. **2-** تركيز المادّة C وسرعة التفاعل بعد زمن يصبح فيه تركيز المادّة D مساوياً $0.1\ mol.L^{-1}$	*2011 (د2)*
المسألة الثامنة: مُزجَ 500 mL من محلول للمادّة A تركيزه $0.4\ mol.L^{-1}$ مع 500 mL من محلول للمادة B تركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$ فحدث التفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة: $2A_{(aq)} + B_{(aq)} \longrightarrow 2C_{(aq)} + D_{(aq)}$ المطلوب حساب: **1-** سرعة التفاعل الابتدائيّة إذا علمت أنّ ثابت سرعة التّفاعل $k = 2\times10^{-2}$. **2-** تركيز المادّة D وسرعة التّفاعل بعد زمن يصبح فيه $[C] = 0.06\ mol.L^{-1}$	*1998*
المسألة التاسعة: يتفكّك الماء الأكسجيني H_2O_2 عند درجة حرارة معينة وفق التّفاعل الأوليّ الممثّل بالمعادلة الآتية: $H_2O_{2(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ فتبلغ سرعة تفكّكه $8\times10^{-2}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ عندما يكون تركيزه الابتدائيّ $[H_2O_2]_0 = 0.5\ mol.L^{-1}$. المطلوب حساب: **1-** قيمة ثابت سرعة التفكّك السّابق. **2-** قيمة سرعة التفكّك بعد زمن يصبح فيه $[O_2] = 0.01\ mol.L^{-1}$	*2020 (د1)*
المسألة العاشرة: يحدث التّفاعل الأوليّ بين A و B وفق المعادلة: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ فإذا كانت التراكيز الابتدائيّة: $[B] = 0.4\ mol.L^{-1}$, $[A] = 0.2\ mol.L^{-1}$ وقيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل $k = 0.3$. المطلوب حساب: **1-** قيمة سرعة التّفاعل الابتدائيّة. **2-** تركيز المادّة C وسرعة التّفاعل بعد زمن ينقص فيه تركيز المادّة A بمقدار $0.1\ mol.L^{-1}$	*2020 (د2)*
المسألة الحادية عشرة: يحدث التّفاعل الأوليّ في شروط مناسبة: $2A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow 2C_{(g)}$ فإذا علمت أنّ التراكيز الابتدائيّة: $[C]_0 = 0$, $[B]_0 = 0.2\ mol.L^{-1}$, $[A]_0 = 0.4\ mol.L^{-1}$ وقيمة ثابت سرعة هذا التّفاعل $k = 10^{-2}$. المطلوب حساب: **1-** قيمة السرعة الابتدائيّة للتفاعل السّابق، وحدّد رتبته. **2-** تركيز المادّة C وسرعة التّفاعل بعد زمن يصبح فيه $[B] = 0.15\ mol.L^{-1}$.	*2021 (د2)*

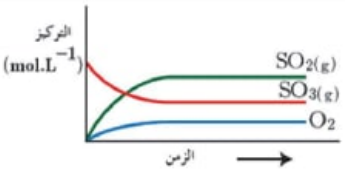
أ. أسامة الحصري

2019 (د2)	**المسألة الثانية عشرة:** يحدث التّفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ عند درجة حرارة مناسبة، في وعاء مغلق حجمه 10 L وعند بلوغ التّوازن كان عدد مولات: غاز النتروجين 2 mol ، وغاز الهدروجين 6 mol ، وغاز النّشادر 4 mol . المطلوب حساب: **1-** احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل. **2-** احسب التّركيز الابتدائيّ لغاز الهدروجين. **3-** ما أثر زيادة الضّغط الكلّي فقط على كميّة $N_{2(g)}$. علّل إجابتك.
2020 (د2)	**المسألة الثالثة عشرة:** يتفكّك 4 mol من غاز كلور الهدروجين في وعاء مغلق سعته 20 L ، في شروط مناسبة وفق المعادلة: $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ إذا علمت أنّ قيمة ثابت التّوازن لهذا التّفاعل $K_c = \frac{1}{36}$. المطلوب: **1-** احسب التّركيز الابتدائيّ لغاز $HCl_{(g)}$. **2-** احسب تركيز كل من المواد الثّلاث عند بلوغ التّوازن. **3-** احسب النّسبة المئويّة المتفكّكة من غاز $HCl_{(g)}$. **4-** ما قيمة K_p للتّفاعل السّابق. علّل إجابتك.
2021 (د1)	**المسألة الرابعة عشرة:** نضع 4 mol من SO_2 مع 4 mol من NO_2 في وعاء مغلق سعته 8 L ، ونسخّن المزيج إلى درجة حرارة مناسبة فيحدث التفاعل المتوازن الآتي: $SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)} + NO_{(g)}$ فإذا علمت أنّ قيمة ثابت التّوازن $K_c = \frac{1}{9}$. المطلوب: **1-** احسب التركيز الابتدائيّ لكلّ من غاز SO_2 ، وغاز NO_2 . **2-** احسب قيمة تركيز NO_2 عند بلوغ التوازن. **3-** ما قيمة K_p للتفاعل السّابق؟ علّل إجابتك.

أ. أسامة الحصري

(د1) 2011	**المسألة الخامسة:** عند بلوغ توازن التفاعل الآتي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$ تكون التراكيز: $[N_2] = 4\ mol.L^{-1}$, $[H_2] = 5\ mol.L^{-1}$, $[NH_3] = 2\ mol.L^{-1}$ المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التّوازن بدلالة التراكيز لهذا التّفاعل. 2- احسب التّركيز الابتدائيّ لكل من N_2 , H_2. 3- اقترح طريقة واحدة تؤدّي إلى زيادة كميّة غاز النّشادر الناتجة.
(د2) 2013	**المسألة السادسة:** عند بلوغ التّوازن في التفاعل الآتي: $A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)}$ في درجة حرارة مناسبة تكون التراكيز: $[A] = 1\ mol.L^{-1}$, $[B] = 2\ mol.L^{-1}$, $[C] = 2\ mol.L^{-1}$ المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التوازن K_c لهذا التفاعل. 2- احسب التراكيز الابتدائيّة لكل من المادتين A, B. 3- بيّن أثر زيادة الضّغط الكلّي على: a) حالة التوازن. b) قيمة ثابت التّوازن.
(د1) 2014	**المسألة السابعة:** وُضِعَ 4 mol من HI في وعاء سعته 10 L، وسُخّن الوعاء إلى الدرجة 1000 K فتفكّك 10 % منه وفق المعادلة: $2HI_{(g)} \rightleftarrows I_{2(g)} + H_{2(g)}$ فإذا علمت أن $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$. المطلوب: 1- احسب قيمة كل من ثابتَي التوازن K_c و K_p لهذا التفاعل. 2- بيّن أثر زيادة الضغط الكلي في حالة التوازن. علّل إجابتك.
(د1) 2015	**المسألة الثامنة:** وُضِعَ 5 mol من NO_2 في وعاء سعته 10 L، وسُخّن إلى درجة حرارة مناسبة فحَدَثَ التّفاعل المتوازن الآتي: $2NO_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ وعند بلوغ التوازن كان عدد مولات NO_2 مساوياً 2 mol المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل الحاصل. 2- احسب النّسبة المئوية المتفكّكة من NO_2. 3- ما أثر نقصان الضغط الكلّي فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.
(د2) 2016	**المسألة التاسعة:** وُضِعَ 3 mol من SO_2 مع 3 mol من NO_2 في وعاء مغلق سعته 5 L، ويُسخّن المزيج إلى درجة حرارة مناسبة فيحدث التفاعل الآتي: $SO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightleftarrows SO_{3(g)} + NO_{(g)}$ إذا علمت أنّ قيمة ثابت التّوازن لهذا التّفاعل $K_c = 0.25$. المطلوب: 1- ما قيمة ثابت التوازن K_p لهذا التفاعل. 2- احسب تركيز كل من المواد المتفاعلة والناتجة عند التّوازن. 3- ما أثر زيادة الضّغط الكلّي فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.
(د1) 2018	**المسألة العاشرة:** يجري في وعاء مغلق التّفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftarrows C_{(g)} + 2D_{(g)}$ عند درجة حرارة مناسبة، فإذا كانت التّراكيز الابتدائية: $[B]_0 = 0.6\ mol.L^{-1}$, $[A]_0 = 0.4\ mol.L^{-1}$ وعند بلوغ التّوازن كان $[D]_{eq} = 0.4\ mol.L^{-1}$ المطلوب: 1- احسب ثابت التّوازن K_c لهذا التّفاعل. 2- ما قيمة K_p لهذا التّفاعل. 3- ما أثر زيادة كميّة المادّة B فقط على حالة التّوازن.
(د2) 2018	**المسألة الحادية عشرة:** يجري التّفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية: $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftarrows 3D_{(g)}$ عند درجة حرارة مناسبة، في وعاء مغلق حجمه 10 L وعند التّوازن كان عدد مولات المادّة A يساوي 5 mol، عدد مولات المادّة B يساوي 2 mol، وعدد مولات المادّة D يساوي 3 mol. المطلوب حساب: 1- قيمة ثابت التوازن بدلالة التراكيز لهذا التفاعل. 2- قيمة التّركيز الابتدائيّ لكلّ من المادّتين A و B. 3- النّسبة المئويّة المتفاعلة من المادّة B حتى بلوغ التوازن.

أ. أسامة الحصري

2017 (د2)	8- لديك التّفاعل المتوازن المعبّر عنه بالمعادلة الآتية: $CaCO_{3(s)} \rightleftarrows CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ المطلوب: a) اكتب عبارة ثابت التوازن K_p لهذا التفاعل. b) ما أثر نقصان كميّة $CO_{2(g)}$ فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.
2019 (د1)	9- يحدث التّفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \overset{1}{\underset{2}{\rightleftarrows}} 2HBr_{(g)}$ في شروط مناسبة. المطلوب: a) ما أثر زيادة كميّة $Br_{2(g)}$ على حالة التوازن. علّل إجابتك. b) اكتب العلاقة التي تربط بين K_c و K_p لهذا التفاعل. c) اكتب علاقة ثابت التّوازن K_p لهذا التفاعل.
2020 (د1)	10- يُمثّل الشّكل المجاور تفاعل متوازن.  المطلوب: a) اكتب المعادلة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل ووازنها. b) اكتب عبارة ثابت التّوازن K_c.
2021 (د2)	10- يحدث التفاعل المتوازن الآتي في شروط مناسبة: $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \overset{1}{\underset{2}{\rightleftarrows}} 2NO_{2(g)}$ المطلوب: a) اكتب علاقة ثابت التوازن K_p لهذا التفاعل المتوازن بدلالة الضغوط الجزئيّة. b) بيّن أثر زيادة درجة الحرارة على كلّ من: (حالة التوازن، قيمة ثابت التوازن K_c).

رابعاً: حل المسائل الآتية:

1989	**المسألة الأولى:** وُضِعَ $0.4\ mol$ من بخار اليود مع $0.4\ mol$ من غاز الهدروجين في وعاء سعته $5\ L$، وسُخّن حتى الدرجة 450^0C فحَدَثَ التّفاعل الآتي: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftarrows 2HI_{(g)}$ وكان ثابت التّوازن عند تلك الدرجة $K_c = 36$. المطلوب: 1- احسب تراكيز التوازن لكل من المواد المتفاعلة والنّاتجة. 2- إذا جعلنا ضغط المزيج الغازيّ السّابق ضعفَي ما كان عليه مع بقاء درجة الحرارة ثابتة. المطلوب: ما أثر ذلك على حالة التّوازن. ولماذا.
2002	**المسألة الثانية:** عند بلوغ التّوازن في التّفاعل الآتي: $2B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)} + D_{(g)}$ تكون التراكيز: $[D] = 6\ mol.L^{-1}$ ، $[C] = 12\ mol.L^{-1}$ ، $[B] = 3\ mol.L^{-1}$ المطلوب: 1- احسب التركيز الابتدائي للمادّة B. 2- احسب ثابت التّوازن بدلالة التّراكيز لهذا التّفاعل. 3- احسب النّسبة المئويّة المتفككة من المادّة B في حالة التوازن.
2003	**المسألة الثالثة:** وُضع $4\ mol$ من SO_3 في وعاء سعته $20\ L$، وسُخّن الوعاء إلى درجة حرارة مناسبة تفكّك فيها 10% من SO_3 حسب المعادلة: $2SO_{3(g)} \rightleftarrows 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التّوازن بدلالة التراكيز لهذا التّفاعل. 2- ما أثر زيادة الضغط الكلّي فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.
2009	**المسألة الرابعة:** لدينا التفاعل المتوازن الآتي: $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)} + D_{(g)}$ فإذا كانت التّراكيز الابتدائية: $[B]_0 = 1.5\ mol.L^{-1}$ ، $[A]_0 = 2\ mol.L^{-1}$ وعند التّوازن كان $[C] = 1\ mol.L^{-1}$. المطلوب: 1- احسب قيمة ثابت التّوازن بدلالة التراكيز لهذا التّفاعل. 2- احسب النّسبة المئويّة المتفكّكة من المادّة A عند التّوازن. 3- ما أثر زيادة الضغط على هذا التّوازن مع بقاء درجة الحرارة ثابتة. ولماذا.

أ. أسامة الحصري

أسئلة دورات الوحدة الثالثة: الدرس الثاني: التوازن الكيميائيّ

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2013 (د2)

1- لديك التفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $N_{2(g)}+3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$ $\Delta H<0$

إنّ قيمة ثابت التوازن الكيميائي لهذا التفاعل تتغيّر إذا:

a	تغيّرت التّراكيز.	b	تغيّر الضّغط.	c	تغيّرت درجة الحرارة.	d	أُضيف عامل مساعد (حفّاز).

2020 (د1)

2- إذا علمت أنّ $K_c=0.1$ في التّفاعل المتوازن الآتي: $A_{(g)}+2B_{(g)} \rightleftarrows 2C_{(g)}$

فتكون قيمة $K_c^{\setminus}$ للتّفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $4C_{(g)} \rightleftarrows 2A_{(g)}+4B_{(g)}$

a	10	b	10^{-2}	c	100	d	20

2021 (د2)

3- في التفاعل المتوازن الآتي: $A_{(g)}+x\,B_{(g)} \rightleftarrows 3C_{(g)}$ يكون $K_c=K_p(RT)$ عندما تكون قيمة x مساويةً:

a	1	b	2	c	3	d	4

ثانياً: أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

2017 (د1)

1- في التّفاعلات المتوازنة الماصة للحرارة تنقص قيمة ثابت التوازن عند خفض درجة الحرارة.

2014 (د2) 2020 (د1)

2- المواد الصلبة (s) والسائلة (ℓ) كمذيب فقط لا تظهر في عبارة ثابت التّوازن.

2017 (د2)

3- في التّفاعلات المتوازنة الناشرة للحرارة تنقص فيها قيمة ثابت التوازن بارتفاع درجة الحرارة.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2000

1- لديك التفاعل المتوازن والماص للحرارة الآتي: $2HI_{(g)} \rightleftarrows H_{2(g)}+I_{2(g)}$ المطلوب:

ما أثر رفع درجة الحرارة على حالة التوازن. علّل إجابتك.

2010

2- لديك التفاعل المتوازن الآتي: $2NO_{2(g)} \rightleftarrows 2NO_{(g)}+O_{2(g)}$ المطلوب:

a) اكتب عبارة ثابت التّوازن لهذا التّفاعل.

b) ما أثر زيادة الضغط الكلّي فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.

1991

3- يتم التّفاعل العكوس الآتي في الدرجة $500\ ^0C$: $N_{2(g)}+3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$ المطلوب:

ما أثر زيادة الضغط الكلّي فقط على حالة التوازن. علّل إجابتك.

2015 (د2)

4- لديك التّفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $\Delta H<0$ $2SO_{3(g)} \rightleftarrows 2SO_{2(g)}+O_{2(g)}$ المطلوب:

a) اكتب علاقة ثابت التوازن الكيميائي بدلالة الضغوط الجزئية لهذا التفاعل.

b) ما أثر زيادة درجة الحرارة على قيمة ثابت التوازن. علّل إجابتك.

2016 (د1)

5- لديك التفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $H_{2(g)}+I_{2(g)} \rightleftarrows 2HI_{(g)}$ المطلوب:

a) اكتب عبارة ثابت التوازن الكيميائي بدلالة الضغوط الجزئية لهذا التفاعل.

b) اقترح طريقة واحدة لزيادة كميّة HI .

2016 (د2)

6- لديك التفاعل المتوازن الممثّل بالمعادلة الآتية: $Fe_3O_{4(s)}+4H_{2(g)} \rightleftarrows 2Fe_{(s)}+4H_2O_{(g)}$ المطلوب:

a) اكتب علاقة ثابت التّوازن الكيميائيّ K_p لهذا التّفاعل.

b) ما أثر زيادة كميّة H_2 فقط على حالة التوازن.

2017 (د1)

7- لديك التفاعل المتوازن الآتي في درجة حرارة مناسبة: $2H_2O_{2(g)} \rightleftarrows 2H_2O_{(g)}+O_{2(g)}$ المطلوب:

a) اكتب علاقة ثابت التّوازن K_p لهذا التّفاعل.

b) ما أثر زيادة الضّغط الكلّي فقط على كلّ من: (حالة التوازن، كميّة الأكسجين، قيمة ثابت التوازن).

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2010 (د2) 2020

❶ المركّب المذبذب وفق نظريّة (برونشتد – لوري) من المركّبات الآتية هو:

a	PH_3	b	H_2O	c	BF_3	d	HI

(د1) 2013

❷ إذا علمت أنّ ثابت تأيّن الماء $K_w = 10^{-14}$ في الدرجة $25\ ^0C$ فيكون $[H_3O^+]$ من أجل المحلول المعتدل مقدراً بـ $mol.L^{-1}$:

a	10^{+14}	b	10^{-14}	c	10^{-7}	d	10^{+7}

(د2) 2015

❸ المحلول المائيّ الذي له أصغر قيمة pH من بين المحاليل الآتية المتساوية في التّركيز:

a	H_2O	b	NH_4OH	c	HNO_3	d	HCOOH

(د1) 2017

❹ محلولٌ مائيّ لهدروكسيد الصّوديوم تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$، تكون قيمة pH هذا المحلول مساويةً:

a	2	b	13	c	12	d	1

(د2) 2017

❺ محلولٌ مائيّ لحمض الآزوت تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$، عند تمديده 10 مرات، تصبح قيمة pH المحلول:

a	1	b	2	c	3	d	4

(د1) 2018

❻ محلولٌ مائيّ لحمض الآزوت حجمه 50 mL وتركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$، يُمدّد بالماء المقطّر ليُصبح تركيزه $0.04\ mol.L^{-1}$، فيكون حجم الماء المقطّر المضاف يساوي:

a	200 mL	b	250 mL	c	300 mL	d	100 mL

(د1) 2019

❼ محلولٌ مائيّ لحمض كلور الماء تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$، تكون قيمة pOH هذا المحلول مساويةً:

a	12	b	1	c	2	d	11

(د1) 2020

❽ المحلول المائيّ الذي له أكبر قيمة pH من بين المحاليل الآتية المتساوية في التّركيز:

a	NaOH	b	NH_4OH	c	HNO_3	d	CH_3COOH

ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّا لكلّ ممّا يأتي:

(د2) 2016

❶ يعتبر النّشادر أساس حسب نظريّة لويس، علماً أنّ : $Z=1$ للهدروجين ، $Z=7$ للنتروجين.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

1990 2001 (د1) 2011 (د1) 2016

❶ يُعتبر الماء من المركبات المذبذبة، وضّح ذلك بكتابة المعادلات اللازمة.

1993

❷ إذا كان NO_2^- أقوى من NO_3^- كأساس، اكتب صيغة الحمض المرافق لكلّ منهما وبيّن أي الحمضين أقوى.

(د1) 2013 (د1) 2018

❸ لديك التّفاعل الممثّل بالمعادلة الآتية: $NH_3 + BF_3 \longrightarrow (H_3N \rightarrow BF_3)$

حدّد كلاً من حمض لويس وأساس لويس في هذا التّفاعل، ثمّ علّل إجابتك.

(د1) 2014

❹ لديك محلولٌ مائيٌّ للنّشادر تركيزه الابتدائيّ $C_b\ mol.L^{-1}$، اكتب معادلة تأيّنه، ثم اكتب علاقة درجة تأينه.

(د2) 2014

❺ حدّد الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة (برونشتد – لوري) في التّفاعل الآتي:

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

(د1) 2017

❻ اكتب معادلة تأيّن حمض الآزوت في الماء، ثمّ حدّد الأزواج المترافقة(أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد- لوري.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

2019 (د2)	❼ محلولٌ مائيّ لحمض سيانيد الهدروجين. **المطلوب:** a) اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض. b) اكتب العلاقة المعبّرة عن درجة تأيّن هذا الحمض.
2019 (د2)	❽ يُعتبر الماء ذو طبيعة مذبذبة حسب نظريّة برونشتد- لوري. **المطلوب:** a) ما المقصود بالطّبيعة المذبذبة. b) وضّح ذلك بكتابة المعادلتين اللازمتين.
2020 (د1)	❾ محلولٌ مائيّ لأساس ضعيف B . **المطلوب كتابة:** a) معادلة تأيّن هذا الأساس. b) علاقة ثابت تأيّن هذا الأساس K_b . c) علاقة درجة تأيّنه.
2020 (د2)	❿ إذا علمت أنّ النّشادر NH_3 أساس أقوى من أيون الخلات CH_3COO^- **المطلوب:** اكتب صيغة الحمض المرافق لكلّ منهما ثمّ بيّن أيّ الحمضين أقوى. علّل إجابتك.

رابعاً: حل المسائل الآتية:

2014 (د1)	**المسألة الأولى:** محلولٌ مائيّ لحمض الخل إذا علمت أنّ $pH = 4$ ، وأنّ قيمة ثابت تأيّن هذا الحمض $K_a = 2\times10^{-5}$. **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب التّركيز الابتدائيّ لمحلول هذا الحمض. ❸ احسب قيمة pOH هذا المحلول. ❹ احسب قيمة درجة تأين هذا الحمض.
1998 2013 (د2)	**المسألة الثّانية:** محلولٌ مائيّ لحمض سيانيد الهدروجين تركيزه الابتدائي $0.2\ mol.L^{-1}$ ، وبفرض أن ثابت تأيّن هذا الحمض $K_a = 5\times10^{-10}$. **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب تركيز أيونات الهدرونيوم في المحلول. ❸ احسب تركيز أيونات الهدروكسيد في المحلول. ❹ احسب قيمة pH المحلول. ❺ احسب النّسبة المئويّة لتأيّن هذا الحمض.
2003	**المسألة الثّالثة:** محلولٌ مائيّ لحمض الخل تركيزه الابتدائيّ $0.05\ mol.L^{-1}$ ، وثابت تأيّنه 2×10^{-5} . **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/ حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب تركيز أيونات الهدرونيوم في المحلول. ❸ احسب قيمة pH المحلول. ❹ احسب قيمة درجة تأيّن هذا الحمض. ❺ نأخذ من محلول الحمض السّابق حجماً V ونضيف إليه $50\ mL$ من الماء المقطر فيصبح تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** احسب الحجم V .

أ. أسامة الحصري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

1999	**المسألة الرّابعة:** محلولٌ مائيّ لحمض كلور الماء تركيزه الابتدائيّ $0.01\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب قيمة pH المحلول. ❸ احسب تركيز أيونات الهدروكسيد في المحلول.
2008	**المسألة الخامسة:** محلولٌ مائيّ للنّشادر تركيزه الابتدائيّ $0.05\ mol.L^{-1}$، وبفرض أن ثابت تأيّن هذا الأساس $K_b = 2\times10^{-5}$ **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن النّشادر، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب تركيز أيونات الهدروكسيد في المحلول. ❸ احسب قيمة pH المحلول. ❹ احسب تركيز أيونات الأمونيوم في المحلول السّابق إذا احتوى على هدروكسيد البوتاسيوم بتركيز $0.1\ mol.L^{-1}$
2018 (د2)	**المسألة السّادسة:** محلولٌ مائيّ لحمض ضعيف HA تركيزه الابتدائيّ $0.5\ mol.L^{-1}$، ودرجة تأيّن هذا الحمض 2 % . **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض، وحدّد عليها الأزواج المترافقة (أساس/حمض) حسب نظريّة برونشتد – لوري. ❷ احسب قيمة pH هذا المحلول. ❸ احسب قيمة ثابت تأيّن هذه الحمض. ❹ احسب حجم الماء المقطّر الواجب إضافته إلى $80\ mL$ من محلول الحمض السّابق ليُصبح تركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$

أ. أسامة الحصري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة لكلّ ممّا يأتي:

2014 (د1)

❶ لزم لتعديل 50 mL من محلول لحمض الكبريت تعديلاً تاماً 40 mL من محلول الصّود الكاوي الذي تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ فيكون تركيز حمض الكبريت:

a	$0.4\ mol.L^{-1}$	b	$0.2\ mol.L^{-1}$	c	$0.04\ mol.L^{-1}$	d	$0.08\ mol.L^{-1}$

2013 (د2)

❷ نأخذ 20 mL من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز $0.1\ mol.L^{-1}$ ونمدّده بالماء المقطر ليصبح تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$ فيكون حجم الماء المضاف مقدراً بـ mL هو:

a	20	b	180	c	200	d	220

2010

❸ نمدّد عشر مرات محلولاً لهدروكسيد الصّوديوم ذي pH = 12 فنحصل على محلول تبلغ قيمة الـ pH فيه:

a	11.6	b	11	c	9	d	13

2009

❹ محلول لحمض كلور الماء حجمه V له قيمة pH = 2 نمدّده بالماء المقطّر حتى تصبح قيمة pH = 3 عندها يصبح الحجم الجديد V' له:

a	$10\,V$	b	$100\,V$	c	$3\,V$	d	$2\,V$

ثانياً: أعطِ تفسيراً علميّاً لكلّ ممّا يأتي:

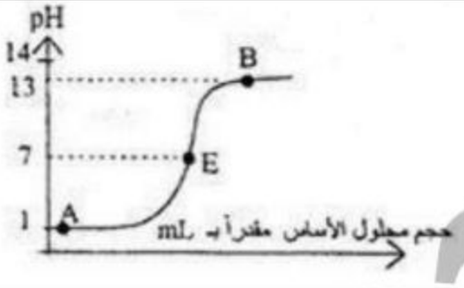
2003 2005

❶ المشعر المفضّل لمعايرة (حمض قوي – أساس قوي) هو أزرق بروم التيمول.

ثالثاً: أجب عن الأسئلة الآتية:

2017 (د2)

❶ يبيّن الشّكل المجاور منحني معايرة حمض قوي بأساس قوي.



المطلوب:

a) اكتب المعادلة الأيونيّة المعبّرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

b) ماذا تسمّى النّقطة E.

c) حدّد طبيعة الوسط عند كلٍ من النقاط (A , B , E).

رابعاً: حل المسائل الآتية:

2014 (د1)

المسألة الأولى: لتعديل 30 mL من محلول حمض الكبريت تركيزه $0.04\ mol.L^{-1}$ لزِمَ 10 mL من محلول البوتاس الكاويّ حتى تمام المعايرة. **المطلوب:**

❶ اكتب المعادلة الأيونيّة لتفاعل المعايرة الحاصل.

❷ احسب تركيز محلول البوتاس الكاويّ المستعمل مقدّراً بـ $mol.L^{-1}$ ثمّ $g.L^{-1}$

❸ احسب حجم الماء المقطّر اللازم إضافته إلى 40 mL من محلول حمض الكبريت السّابق ليصبح تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$

2014 (د2)

المسألة الثّانية:نعاير 10 mL من محلول حمض الخل فيلزم 8 mL من محلول هدروكسيد الصّوديوم ذي التركيز $0.01\ mol.L^{-1}$ حتى تمام المعايرة. **المطلوب:**

❶ اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل.

❷ احسب تركيز محلول حمض الخل المستعمل.

❸ احسب تركيز محلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق مقدّراً بـ $g.L^{-1}$.

❹ احسب حجم الماء المقطّر اللازم إضافته إلى 20 mL من محلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق ليصبح تركيزه $0.01\ mol.L^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2015 (د1)	**المسألة الثالثة**: أُذيب 6.36 g من كربونات الصّوديوم اللامائيّة Na_2CO_3 في الماء المقطر، وأُكمل حجم المحلول إلى 100 mL. **المطلوب:** ❶ احسب تركيز محلول ملح كربونات الصوديوم اللامائية مقدراً بـ $g.L^{-1}$ و $mol.L^{-1}$ ❷ يُعاير حجم V من محلول حمض الكبريت تركيزه $0.05\ mol.L^{-1}$ بمحلول الملح السّابق، فيلزم منه 50 mL حتى تمام المعايرة. **المطلوب:** a) اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن التفاعل الحاصل. b) احسب V حجم محلول حمض الكبريت اللازم حتى تمام المعايرة. c) احسب قيمة pOH محلول حمض الكبريت المستعمل.
2015 (د2)	**المسألة الرابعة**: لتعديل 50 mL من محلول حمض كلور الماء تعديلاً تاماً يلزم 20 mL من محلول هدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0.5\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة التّفاعل الحاصل. ❷ احسب تركيز حمض كلور الماء المستعمل. ❸ احسب تركيز محلول كلوريد البوتاسيوم الناتج عن المعايرة مقدراً بـ $mol.L^{-1}$ و $g.L^{-1}$ ❹ يُضاف 120 mL من الماء المقطر إلى حجم مناسب V من محلول هدروكسيد البوتاسيوم السّابق فيصبح تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** احسب الحجم V.
2016 (د1)	**المسألة الخامسة**: محلول هدروكسيد الصّوديوم تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ احسب $[H_3O^+]$ في هذا المحلول. ❷ احسب قيمة pH هذا المحلول. ❸ يُعاير 20 mL من محلول حمض النمل بمحلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق فيلزم 30 mL منه حتى تمام المعايرة. **المطلوب:** a) احسب تركيز محلول حمض النمل المستعمل. b) احسب كتلة حمض النمل في 100 mL من محلوله.
2016 (د2)	**المسألة السادسة**: يُعاير 10 mL من محلول حمض النمل بمحلول هدروكسيد الصّوديوم تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ فيلزم منه 8 mL حتى تمام المعايرة. **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل. ❷ احسب تركيز حمض النمل المستعمل. ❸ احسب كتلة حمض النمل اللازم لتحضير 0.5 L من محلوله السابق. ❹ احسب حجم الماء المقطّر المضاف إلى 20 mL من محلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق ليصبح تركيزه $0.04\ mol.L^{-1}$

أ. أسامة الحصري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2017 (د1)	**المسألة السّابعة:** عينة غير نقيّة من هدروكسيد الصّوديوم الصلب كتلتها 2 g تُذاب في الماء المقطر، ويكمل حجم المحلول إلى 100 mL، ثمّ يُعاير المحلول النّاتج بمحلول حمض الكبريت (بفرض الحمض تام التأيّن) تركيزه $0.5\ mol.L^{-1}$ فلزم منه 40 mL لإتمام المعايرة. **المطلوب:** ❶ اكتب المعادلة الأيونية المعبّرة عن تفاعل المعايرة الحاصل. ❷ احسب تركيز محلول هدروكسيد الصّوديوم المستعمل مقدراً بـ $mol.L^{-1}$. ❸ احسب كتلة هدروكسيد الصّوديوم النّقي في العيّنة. ❹ احسب النّسبة المئويّة للشوائب في العيّنة.
2017 (د2)	**المسألة الثّامنة:** يُذاب 2 g من هدروكسيد الصوديوم الصلب النقي بالماء المقطّر، ثمّ يُكمل حجم المحلول إلى 0.5 L **المطلوب:** ❶ احسب التّركيز المولي لمحلول هدروكسيد الصّوديوم النّاتج. ❷ احسب قيمة pOH المحلول النّاتج. ❸ يُعاير 100 mL من محلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق بمحلول حمض الخل تركيزه $5\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$، فيلزم منه V L حتى تمام المعايرة. **المطلوب:** a) اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل المعايرة الحاصل. b) احسب V حجم حمض الخل المستعمل. c) احسب كتلة الملح النّاتج عن تفاعل المعايرة الحاصل.
2018 (د1)	**المسألة التّاسعة:** محلول مائيّ لحمض الخل تركيزه الابتدائيّ $0.05\ mol.L^{-1}$، وله $pH = 3$. **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض. ❷ احسب $[H_3O^+]$ في المحلول. ❸ احسب قيمة ثابت تأيّن هذا الحمض. ❹ لمعايرة محلول هدروكسيد الصّوديوم ذي التركيز $0.1\ mol.L^{-1}$ يلزم 40 mL من محلول الحمض السّابق. **المطلوب حساب:** a) حجم محلول هدروكسيد الصّوديوم اللازم لتمام المعايرة. b) كتلة هدروكسيد الصّوديوم اللازم لتحضير 0.8 L من محلوله السّابق.
2018 (د2)	**المسألة العاشرة:** محلول مائيّ هدروكسيد الصوديوم تركيزه الابتدائيّ $0.1\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ احسب كتلة هدروكسيد الصوديوم لتحضير 0.5 L من محلوله السّابق. ❷ يُعاير 10 mL من محلول حمض كلور الماء بمحلول هدروكسيد الصّوديوم السّابق، فيلزم 40 mL منه حتى تمام المعايرة. **المطلوب:** a) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل. b) احسب تركيز محلول حمض كلور الماء المستعمل. c) احسب تركيز محلول ملح كلوريد الصّوديوم النّاتج عن المعايرة مقدّراً بـ $mol.L^{-1}$ و $g.L^{-1}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2019 (د1)	**المسألة الحادية عشرة:** يُعاير 10 mL من محلول حمض النمل فيلزم 20 mL من محلول هدروكسيد الصّوديوم تركيزه $0.5\ mol.L^{-1}$ لتمام المعايرة. **المطلوب:** ❶ اكتب المعادلة المعبّرة عن تفاعل المعايرة الحاصل. ❷ احسب تركيز محلول حمض النمل المستعمل مقدّراً بـ $mol.L^{-1}$ و $g.L^{-1}$ ❸ احسب كتلة حمض النمل في 0.04 L من محلوله السّابق. ❹ احسب حجم الماء المقطّر اللازم إضافته إلى 0.6 L من محلول هدروكسيد الصّوديوم المستعمل ليصبح تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$
2019 (د2)	**المسألة الثّانية عشرة:** يُعاير 30 mL من محلول هدروكسيد البوتاسيوم بمحلول حمض كلور الماء تركيزه $0.2\ mol.L^{-1}$ فيلزم منه 50 mL لتمام المعايرة. **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل. ❷ احسب تركيز محلول هدروكسيد البوتاسيوم المستعمل مقدّراً بـ $mol.L^{-1}$ و $g.L^{-1}$ ❸ احسب قيمة pOH محلول هدروكسيد البوتاسيوم المستعمل. ❹ احسب حجم الماء المقطّر اللازم إضافته إلى 20 mL من محلول الحمض السّابق ليصبح تركيزه $0.05\ mol.L^{-1}$
2020 (د1)	**المسألة الثّالثة عشرة:** يُعاير 40 mL من محلول حمض كلور الماء تركيزه $0.5\ mol.L^{-1}$ بمحلول هدروكسيد البوتاسيوم تركيزه $0.8\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل. ❷ احسب حجم محلول هدروكسيد البوتاسيوم اللازم لإتمام المعايرة. ❸ احسب كتلة ملح كلوريد البوتاسيوم النّاتج عن المعايرة. ❹ احسب حجم الماء المقطّر اللازم إضافته إلى 100 mL من محلول الحمض السّابق ليصبح تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ ❺ اكتب اسم أفضل مشعر واجب استعماله في هذه المعايرة.
2020 (د2)	**المسألة الرّابعة عشرة:** محلول مائيّ لحمض الآزوت تركيزه $0.1\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** ❶ اكتب معادلة تأيّن هذا الحمض. ❷ احسب قيمة pH محلول الحمض السّابق. ❸ يُعاير 50 mL من محلول الحمض السّابق بمحلول هدروكسيد الصّوديوم ذي التّركيز $0.2\ mol.L^{-1}$ **المطلوب:** a) احسب حجم محلول هدروكسيد الصّوديوم اللازم لإتمام المعايرة. b) احسب كتلة هدروكسيد الصّوديوم في 200 mL من محلوله المستعمل. c) ما طبيعة الوسط عند الوصول لنقطة نهاية المعايرة. علّل إجابتك.

ملاحظة: الأوزان الذريّة: (C:12 , H:1 , S:32, O:16 , Na:23 , K:39 , Cl:35.5 , N:14)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نوطة حل أسئلة دورات الكيمياء العضويّة

للصف الثالث الثانوي العلمي

إعداد المدرّس: أسامة الحصري

أ. أسامة الحصري

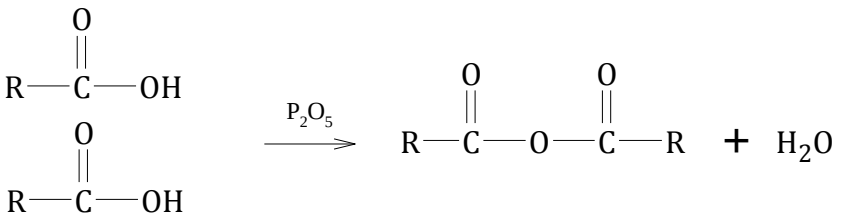
أولاً : اختر الإجابة الصحيحة لكلٍّ ممّا يأتي:

2004	❶ عند أكسدة غول ثانوي نحصل على: a) ألدهيد b) إيتر c) كيتون d) استر
2011 (د1)	❷ نزع الهدروجين من غول ثانويّ في شروط مناسبة يعطي: a) ألدهيد b) حمض كربوكسيلي c) كيتون d) ألكن
2018 (د2)	❸ المركّب الذي يُرجع كاشف تولِن: a) الإيتانول b) حمض الإيتانوئيك c) الإيتانال d) البروبانون

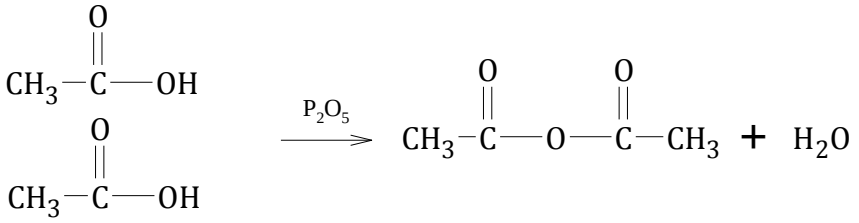
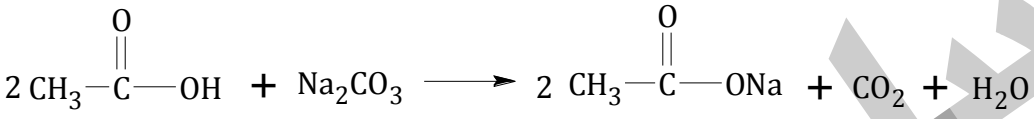
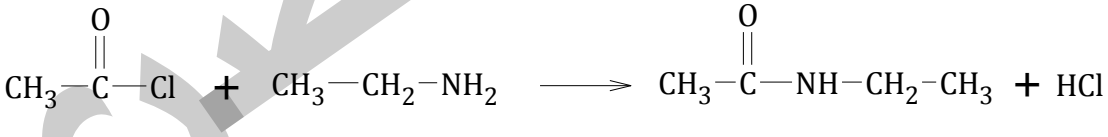
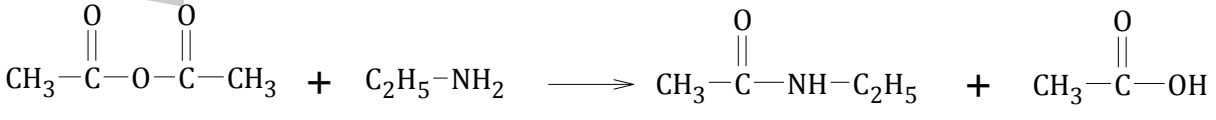
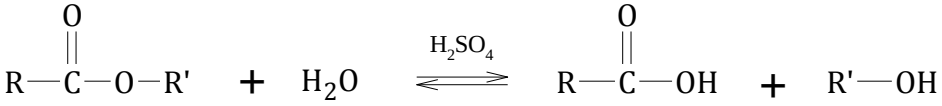
ثانياً : أعطِ تفسيراً علمياً لكل ممّا يأتي:

2003	❶ الحموض الكربوكسيلية السّائلة ذات درجات غليان أعلى من الأغوال الموافقة لها. **الجواب:** بسبب تفوّق **الصفة القطبيّة** لزمرة الكربوكسيل $-COOH$ (التي تحتوي على زمرتين قطبيتين زمرة الهدروكسيل $-OH$ وزمرة الكربونيل $C=O$) بالإضافة إلى **تشكيل روابط هدروجينيّة** بين جزيئات الحموض الكربوكسيلية.
2007	❷ المركبات الكربونيلية غير قادرة على تشكيل روابط هدروجينية. **الجواب:** لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبيّة مثل: (N, O, F).
2016 (د1)	❸ درجة غليان الألدهيد أعلى من درجة غليان الإيتر الموافق له. **الجواب:** لأنّ قطبيّة الرابطة $C=O$ في الألدهيدات **أقوى** من قطبية الرابطة $C-O-C$ في الإيترات.
2016 (د2)	❹ درجة غليان الأستر أقل من درجة غليان الحمض الكربوكسيلي الموافق له. **الجواب:** لعدم وجود روابط هدروجينية بين جزيئات الأسترات ووجود هذه الروابط بين جزيئات الحموض الكربوكسيليّة.
2017 (د2)	❺ نقصان مزوجيّة الحموض الكربوكسيلية في الماء بازدياد كتلتها المولية. **الجواب:** بسبب تناقص تأثير الجزء القطبي لزمرة الكربوكسيل $-COOH$ وازدياد تأثير الجزء غير القطبي R في الجزيء.
2018 (د1)	❻ تقاوم الكيتونات بصورة عامّة الأكسدة بالظروف العاديّة. **الجواب:** لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بزمرة الكربونيل في الكيتونات.

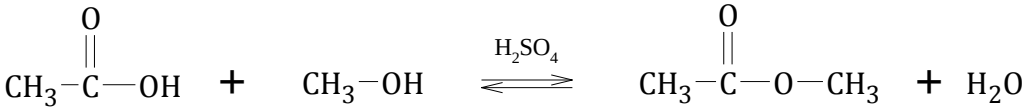
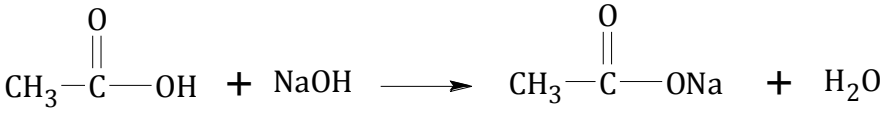
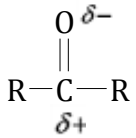
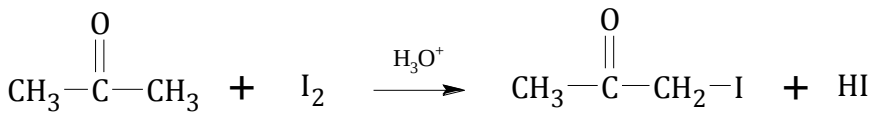
ثالثاً : أجب عن الأسئلة الآتية:

2002 2007	1- تتبلمه الحموض الكربوكسيلية بلمهة ما بين الجزيئية بوجود وسيط مناسب، اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ذلك بالصيغ العامة، واذكر الوسيط المبلمه. **الجواب:**  اسم المبلمه: خماسي أوكسيد الفوسفور P_2O_5

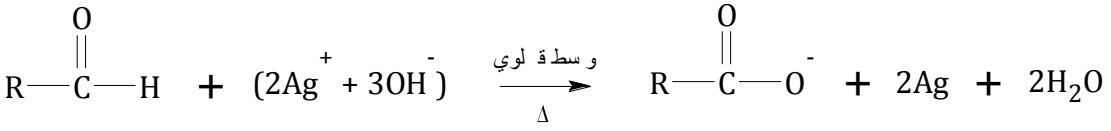
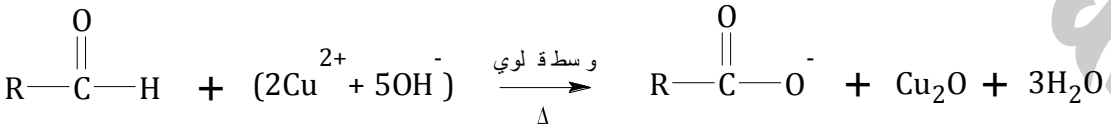
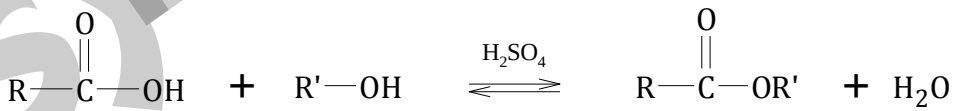
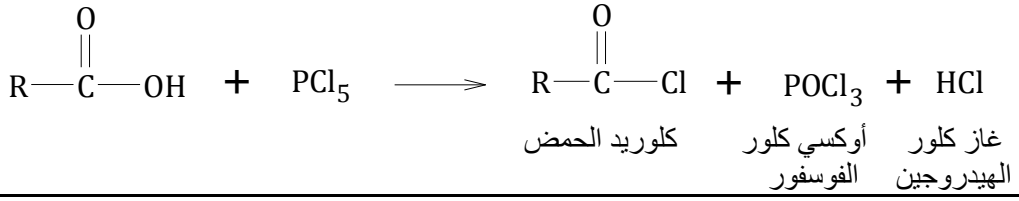
أ. أسامة الحصري

1997	**2- كيف يمكن التمييز بين الأغوال الأوليّة والثّانوية من حيث الأكسدة.** **الجواب:** عند أكسدة الغول الأولي نحصل على الألدهيد الموافق وباستمرار الأكسدة نحصل على الحمض الكربوكسيلي الموافق، أمّا عند أكسدة الغول الثانوي نحصل على الكيتون الموافق.
1987	**3- بنزع الماء من حمض الخل يتكون بلا ماء حمض الخل. اكتب بالصّيغ المفصلة المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن هذا التّفاعل. وماهي شروط حدوثه.** **الجواب:**  شروط حدوث التّفاعل هو وجود المبلمه خماسي أوكسيد الفوسفور P_2O_5
2011	**4- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع كربونات الصوديوم ووازنها.** **الجواب:** 
2003 2005	**5- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل كلوريد الأستيل مع الفينول، وسمِّ المركّب العضويّ النواتج.** **الجواب:** إيتانوات الفنيل
2004 2008	**6- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل كلوريد الأستيل مع الإتيل أمين، وسمِّ المركّب العضويّ النّاتج.** **الجواب:**  N- إتيل إيتان أميد
2001 2006	**7- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل إتيل أمين مع بلا ماء حمض الخل، وسمِّ النواتج.** **الجواب:**  حمض الخل N- إتيل إيتان أميد
2004	**8- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن حلمهة الأسترات، ما هي نواتج الحلمهة.**  غول حمض كربوكسيلي

أ. أسامة المصري

9- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل حمض الإيتانوئيك مع الميتانول، بيّن اسم هذا النّوع من التّفاعلات وسمِّ النّواتج. **الجواب:**  إيتانوات المتيل ماء **اسم التّفاعل: أسترة**	2007 2010 (د2) 2011
10- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل حمض الإيتانوئيك مع NaOH ، ثمّ اكتب اسم المركب العضويّ النّاتج. **الجواب:**  **إيتانوات الصوديوم** **(خلات الصوديوم)**	2016 (د2)
11- اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن ضم سيان الهدروجين إلى البروبانون (الأسيتون)،سمّ المركب النّاتج. **الجواب:** 2- هدروكسي -2- متيل بروبان نتريل	1999 (د1) 2013 (د2) 2017
12- اكتب الصّيغة العامّة للكيتونات، موضّحاً عليها استقطاب الزمرة الكربونيلية ثمّ بيّن لماذا لا تشكّل الكيتونات روابط هدروجينية مع جزيئاتها. **الجواب:**  **لا تشكّل الكيتونات روابط هدروجينية مع جزيئاتها لعدم وجود ذرة هدروجين مرتبطة بذرة شديدة الكهرسلبيّة مثل: (N , O , F).**	(د2) 2013
13- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل اليود (I_2) مع البروبانون (الأسيتون) في وسط حمضي. **الجواب:** 	(د2) 2014

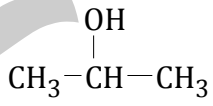
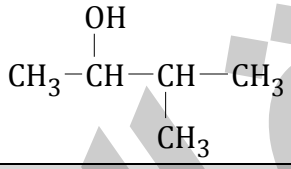
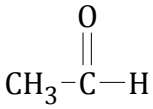
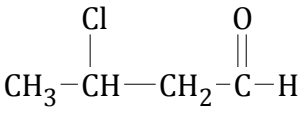
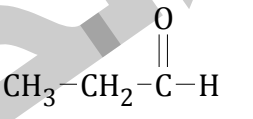
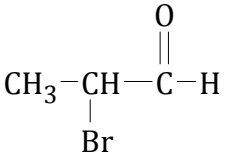
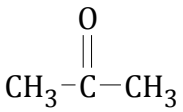
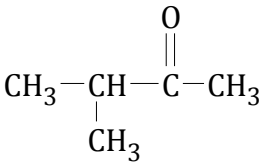
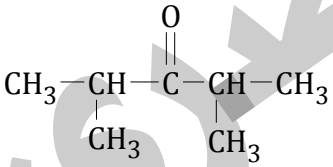
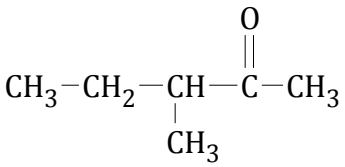
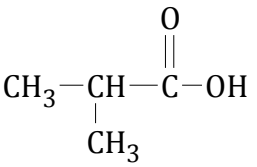
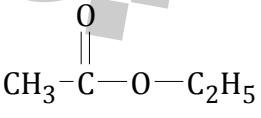
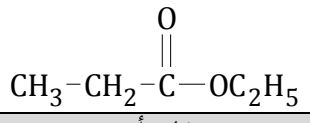
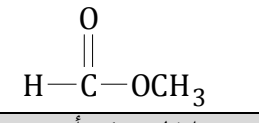
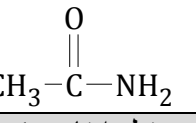
أ. أسامة الحصري

2009	**14-** يتفاعل الألدهيد ($R-CHO$) مع كاشف تولِن، اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التّفاعل، واكتب استخداماً للتّفاعل. **الجواب:**  يستخدم هذا التّفاعل في صناعة المرايا.
2010 2013 (د2)	**15-** يتفاعل الألدهيد ($R-CHO$) مع محلول فهلنغ، اكتب المعادلة المعبّرة عن هذا التّفاعل، واكتب استخداماً للتّفاعل. **الجواب:**  يستخدم هذا التّفاعل للكشف عن الغلوكوز (سكر العنب). أو: للكشف عن الألدهيدات.
2015 (د1)	**16-** اكتب المعادلة الكيميائية المعبّرة عن تفاعل الإيتانال مع محلول فهلنغ ووازنها، واكتب أحد استخدامات هذا التفاعل. **الجواب:** يستخدم هذا التّفاعل للكشف عن الغلوكوز (سكر العنب). أو: للكشف عن الألدهيدات.
2016 (د1)	**17-** تتفاعل الحموض الكربوكسيلية وحيدة الوظيفة الحمضيّة مع الأغوال $R'-OH$ بوجود حمض الكبريت. **المطلوب: a)** اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن التّفاعل الحاصل. **b)** ماذا يسمى هذا التّفاعل. **الجواب:** **a)**  **b)** تفاعل أسترة.
2003 2006 2014 (د1)	**18-** اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبرة عن تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع خماسي كلور الفوسفور وسمّ النواتج. **الجواب:**  كلوريد الحمض — أوكسي كلور الفوسفور — غاز كلور الهيدروجين

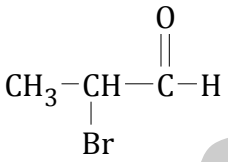
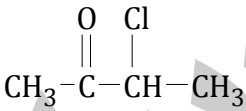
أ. أسامة الحصري

2018 (د2)	**19- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن نزع الهدروجين من غول أوليّ في درجة حرارة مناسبة بوجود حفّاز (وسيط) ، ثمّ اكتب اسم هذا الحفّاز.** **الجواب:** $R-CH_2-OH \xrightarrow[300\ ^\circ C]{Cu} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_2$ **اسم الحفّاز: مسحوق النّحاس.**
2018 (د1)	**20- اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الأكسدة التامّة للإيتانول بمؤكسد قوي، ثمّ اكتب اسم المركّب العضويّ النّاتج.** **الجواب:** $CH_3-CH_2-OH + 2\,(O) \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + H_2O$ حمض الإيتانوئيك (أو حمض الخل أو حمض الأستيك)

رابعاً: اكتب الصّيغ نصف المنشورة للمركبات الآتية:

2011 2013 (د1) 2014 (د1) 2014 (د2) 2015 (د1) 2016 (د2)	بروبان – 2 – ول	3- متيل بوتان – 2 – ول	الإيتانال
			
	3- كلورو بوتانال	البروبانال	2- برومو بروبانال
			
	بروبان – 2 – ون	3- متيل بوتان – 2 – ون	4،2- ثنائي متيل البنتان – 3 – ون
			
	3- متيل بنتان – 2 – ون	حمض 2- متيل البروبانوئيك	إيتانوات الإتيل
			
	بروبانوات الإتيل	ميتانوات المتيل	إيتان أميد
			
	ميتان أمين	إيتان -1- أمين	N- متيل إيتان -1- أمين
	CH_3-NH_2	$CH_3-CH_2-NH_2$	$CH_3-CH_2-NH-CH_3$

خامساً : سمِّ كلاً من المركّبات العضوية الآتية:

2002 2003 2005 2009 2011 (د2) 2015 (د2) 2016 (د1) 2018 (د1) 2018 (د2)	$H-CHO$ الميتانال (الفورم ألدهيد)	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CHO$ 3- متيل البوتانال	$CH_3-CH(CH_3)-CHO$ 2- متيل البروبانال
	 2- برومو البروبانال	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$ البوتان -2- ون	$CH_3-CO-CH_3$ بروبان -2- ون (أو أسيتون)
	 3- كلورو البوتان -2- ون	$H-COOH$ حمض الميتانوئيك (أو حمض النّمل أو حمض الفورميك)	CH_3-COOH حمض الإيتانوئيك (حمض الخل) (أو حمض الأستيك)
	CH_3-CH_2-COOH حمض البروبانوئيك	$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ حمض البوتانوئيك (أو حمض الزبدة)	$CH_3-COO-C_6H_5$ إيتانوات الفنيل
	$CH_3-C(=O)-O-C_2H_5$ إيتانوات الإتيل (أو خلات الإتيل)	$CH_3-C(=O)-NH_2$ إيتان أميد (أو أسيت أميد)	CH_3-NH_2 ميتان أمين
	$CH_3-CH_2-NH_2$ إيتان -1- أمين	$CH_3-CH_2-NH-CH_3$ N- متيل إيتان -1- أمين (إتيل متيل أمين)	$CH_3-NH-CH_3$ N- متيل ميتان أمين

أسامة الحصري

سادساً : حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى:

نعامل (10 mℓ) من محلول الإيتانال بكميّة كافية من محلول فهلنغ فيتكوّن راسب أحمر آجرّي من أكسيد النّحاس (I) كتلته (0.72 g) **المطلوب:**

❶ اكتب معادلة التفاعل واحسب كتلة الإيتانال في (1 ℓ) من محلوله.

❷ احسب كتلة الإيتانول اللازمة للحصول على (10 ℓ) من محلول الإيتانال السّابق.

الحل:

❶

$$CH_3-CHO \quad + \quad (2Cu^{+2}+5\,OH^-) \longrightarrow \quad CH_3COO^- \; + \; Cu_2O \; + \; 3H_2O$$

44 g — 144 g

m g — 0.72 g

$$m=\frac{0.72\times 44}{144}=0.22\ g$$

$$C_{g.\ell^{-1}}=\frac{m}{V}=\frac{0.22}{10\times 10^{-3}}=22\ g.\ell^{-1}$$

❷ نحسب أولاً كتلة الإيتانال التي يلزم الحصول عليها ثمّ نعوّض في معادلة التّفاعل ليتم حساب كتلة الإيتانول:

$$C_{g.\ell^{-1}}=\frac{m}{V}$$

$$m=C_{g.\ell^{-1}}\times V=22\times 10=220\ g$$

$$CH_3-CH_2-OH \quad + \quad (O) \longrightarrow \quad CH_3-CHO \; + \; H_2O$$

46 g — 44 g

Z g — 220 g

$$Z=\frac{220\times 46}{44}=230\ g$$

أ. أسامة الحصري

المسألة الثانية:

إذا كانت النّسبة الكتليّة المئويّة للأكسجين في مركب كيتوني هي 22.2% المطلوب:

❶ احسب الكتلة الجزيئيّة لهذا المركّب.

❷ اكتب صيغة هذا المركّب المجملة ونصف المنشورة وتسميته وفق قواعد الـ IUPAC.

الحل:

❶

كل 100 g كيتون يحوي 22.2 g أكسجين.

كل M g كيتون يحوي 16 g أكسجين.

$$M = \frac{16 \times 100}{22.2} = 72\ g.mol^{-1}$$

❷

$$R - CO - R' = 72$$

$$R + 12 + 16 + R' = 72$$

$$R + 28 + R' = 72$$

$$R + R' = 44$$

$$C_nH_{2n+1} + C_{n'}H_{2n'+1} = 44$$

$$12n + 2n + 1 + 12n' + 2n' + 1 = 44$$

$$14n + 14n' = 42$$

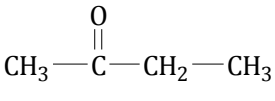
$$n + n' = 3$$

$$n = 1 \Rightarrow R : CH_3 -$$

$$n' = 2 \Rightarrow R : C_2H_5 -$$

الصّيغة المجملة للكيتون الناتج: C_4H_8O

الصّيغة نصف المنشورة للكيتون:



بوتان -2- ون

أ. أسامة الحصري

المسألة الثّالثة: (دورة 2009)

محلول لحمض الخل تركيزه المولي ($0.05\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$) وقيمة ثابت تأينه ($K_a = 2\times10^{-5}$) **المطلوب:**

❶ اكتب معادلة تأيّن حمض الخل وحدّد عليها الأزواج المترافقة (حمض – أساس) حسب نظريّة برونشتد – لوري.

❷ احسب تركيز أيونات الهدرونيوم وأيونات الخلات في المحلول ثم احسب قيمة الـ pH له.

❸ احسب تركيز أيونات الهدروكسيد في المحلول.

❹ احسب درجة تأيّن هذا الحمض.

❺ لتحضير $5\ \ell$ من محلول حمض الخل السّابق نؤكسد الإيتانول أكسدة تامة:

a) اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الأكسدة.

b) احسب كتلة الإيتانول اللازم لذلك.

الحل:

❶

$$\underset{\text{حمض(1)}}{CH_3COOH} + \underset{\text{أساس(2)}}{H_2O} \rightleftarrows \underset{\text{أساس مرافق(1)}}{CH_3COO^-} + \underset{\text{حمض مرافق(2)}}{H_3O^+}$$

❷ بما أنّ الحمض ضعيف يكون:

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a . C_a}$$

$$[H_3O^+] = \sqrt{2\times10^{-5}\times0.05}$$

$$[H_3O^+] = 10^{-3}\ \text{mo}\ell.\ell^{-1} = [CH_3COO^-]$$

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

$$pH = -\log 10^{-3}$$

$$pH = 3$$

❸ حسب علاقة الجداء الأيوني للماء:

$$K_w = [H_3O^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-3}} = 10^{-11}\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$$

❹

$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{C_a}$$

$$\alpha = \frac{10^{-3}}{0.05} = 0.02$$

وكنسبة مئويّة: $\alpha\% = 0.02\ \times 100\% = 2\%$

أ. أسامة الحصري

❺ (a

$$CH_3 - CH_2 - OH \quad + \quad \mathbf{2}(O) \quad \longrightarrow \quad CH_3COOH \quad + \quad H_2O$$

b) نحسب أولاً كتلة حمض الخل:

$$m = C_{mol.\ell^{-1}}.V.M_{(CH_3COOH)}$$

$$m = 0.05 \times 5 \times 60$$

$$= 15\ g$$

$$CH_3 - CH_2 - OH \quad + \quad \mathbf{2}(O) \quad \longrightarrow \quad CH_3COOH \quad + \quad H_2O$$

46 g — 60 g

Z g — 15 g

$$Z = 46 \times \frac{15}{60} = 11.5\ g$$

المسألة الرّابعة: (دورة 2001)

حمض كربوكسيلي نظامي وحيد الوظيفة $R-COOH$ يتفاعل مع هدروكسيد الصّوديوم ويعطي ملحاً كتلته ($\frac{5}{4}$) من كتلة الحمض. **المطلوب:**

❶ اكتب المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن التفاعل.

❷ احسب الكتلة موليّة للحمض.

❸ استنتج صيغة الحمض وسمّه.

الحل:

❶

$$R - COOH \quad + \quad NaOH \quad \rightarrow \quad R - COONa \quad + \quad H_2O$$

❷

إذا فرضنا الكتلة موليّة للحمض M فتكون الكتلة موليّة للملح الناتج $R - COONa$ هي: $M - 1 + 23 = M + 22$

$$R - COOH \quad + \quad NaOH \quad \rightarrow \quad R - COONa \quad + \quad H_2O$$

M g — M + 22 g

m g — $\frac{5}{4}$ m g

$$M \times \frac{5}{4}\ m = m(M + 22)$$

$$\frac{5}{4}M = M + 22$$

$$\frac{5}{4}M - M = 22$$

$$\frac{1}{4}M = 22$$

$$M = 88\ g.mol^{-1}$$

وهي الكتلة مولية للحمض.

أ. أسامة الحصري

❸

$$R - COOH = 88$$
$$R + 12 + 16 + 16 + 1 = 88$$
$$R = 43$$
$$R = C_nH_{2n+1} = 43$$
$$12n + 2n + 1 = 43$$
$$n = 3$$
$$R = C_3H_7 -$$

الصيغة نصف المنشورة: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

حمض البوتانوئيك

الصيغة المجملة: $C_4H_8O_2$

أ/ أسامة الحصري

المسألة الخامسة:

محلول متيل أمين تركيزه ($0.2\ \text{mol}\ell.\ell^{-1}$) وقيمة ثابت تأيّنه ($K_b = 5\times10^{-4}$) **المطلوب:**

❶ اكتب معادلة تأيّنه وحدّد عليها الأزواج المترافقة حسب نظريّة برونشتد – لوري.

❷ احسب قيمة pH المحلول.

❸ احسب كتلة حمض كلور الماء اللازم للتّفاعل مع ($100\ \text{m}\ell$) من محلول متيل أمين السّابق للحصول على ملح كلوريد متيل الأمونيوم ثمّ احسب حجم محلول الحمض المستخدم إذا كان تركيزه ($0.5\ \text{mol}\ell.\ell^{-1}$).

الحل:

❶

$$CH_3-NH_2 \quad + \quad H_2O \quad \longrightarrow \quad CH_3-NH_3^+ \quad + \quad OH^-$$

أساس(1) حمض(2) حمض مرافق(1) أساس مرافق(2)

❷

$$[OH^-] = \sqrt{K_b.C_b}$$

$$[OH^-] = \sqrt{5\times10^{-4}\times0.2}$$

$$[OH^-] = \sqrt{10^{-4}} = 10^{-2}\ \text{mol}\ell.\ell^{-1}$$

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 10^{-12}\ \text{mol}\ell.\ell^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-12}) = 12$$

❸

$$CH_3-NH_2 \quad + \quad HCl \quad \longrightarrow \quad CH_3-NH_3^+Cl^-$$

$1\ mol$ $1\ mol$

$n_{CH_3NH_2}$ n'_{HCl}

$$n_{CH_3NH_2} = n'_{HCl}$$

$$C.V = \frac{m}{M}$$

حيث : $M_{(HCl)} = 36.5\ g.\text{mol}\ell^{-1}$

$$0.2\times100\times10^{-3} = \frac{m}{36.5}$$

$$m = 0.2\times100\times10^{-3}\times36.5 = 0.73\ g$$

$$m = C_{\text{mol}\ell.\ell^{-1}}.V.M_{(HCl)}$$

$$V = \frac{m}{C_{\text{mol}\ell.\ell^{-1}}.M_{(HCl)}} = \frac{0.73}{0.5\times36.5} = 0.04\ \ell = 40\ m\ell$$

أ. أسامة الحصري

المسألة السّادسة:

يحتوي حمض كربوكسيلي وحيد الوظيفة على (53.33%) من الأكسجين. **المطلوب:**

❶ احسب الكتلة الجزيئيّة (المولّية) للحمض.

❷ اكتب صيغته نصف المنشورة وسمّه.

❸ اكتب بالصّيغ نصف المنشورة المعادلة الكيميائيّة المعبّرة عن تفاعل الحمض المذكور مع الميتانول وسمّ نوع التّفاعل وعلى أيّ نوع من روابط الميتانول يحدث هذا التّفاعل.

الحل:

❶

كل $100\ g$ حمض كربوكسيلي يحوي $53.33\ g$ أوكسجين.

كل $M\ g$ حمض كربوكسيلي يحوي $32\ g$ أوكسجين.

$$M = \frac{100 \times 32}{53.33} = 60\ g.\text{mol}^{-1}$$

❷

$$R - COOH = 60\ g$$

$$R + 12 + 16 + 16 + 1 = 60$$

$$C_nH_{2n+1} = 15 \Rightarrow 12\,n + 2n + 1 = 15$$

$$14\,n = 14 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow R : CH_3 -$$

الصيغة نصف المنشورة للحمض:

$$CH_3 - COOH$$

حمض الإيتانوئيك.

❸

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3-OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3 + H_2O$$

يدعى تفاعل حمض الإيتانوئيك مع الميتانول بتفاعل الأسترة ويحدث على الرابطة $O - H$ في الميتانول.

أ. أسامة الحصري

المسألة السّابعة: (دورة 2002)

محلول للإيتانال حجمه $200\ \text{m}\ell$ قُسِمَ إلى قسمين متساويين أ و ب:

أ) يُضاف إلى القسم أ محلول نترات الفضّة النشادري (كاشف تولن) فينتج راسب كتلته ($2.16\ \text{g}$)

ب) يُؤكسد القسم ب أكسدة تامّة ثمّ يُعاير الناتج بمحلول هدروكسيد الصوديوم تركيزه ($0.5\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$)

المطلوب:

❶ اكتب المعادلات الكيميائية المعبّرة عن جميع التّفاعلات الحاصلة.

❷ احسب تركيز محلول الإيتانال المستعمل بـ $\text{g}.\ell^{-1}$ ثم بـ $\text{mo}\ell.\ell^{-1}$

❸ احسب حجم محلول هدروكسيد الصوديوم المستعمل في المعايرة للوصول إلى نقطة نهاية المعايرة.

الحل:

❶

$$CH_3-CHO \quad + \quad (2Ag^+ + 3OH^-) \longrightarrow \quad CH_3COO^- \quad + \quad 2Ag \quad + \quad H_2O$$

$$CH_3-CHO \quad + \quad (O) \longrightarrow \quad CH_3-COOH$$

$$CH_3COOH \quad + \quad NaOH \longrightarrow \quad CH_3COONa \quad + \quad H_2O$$

❷

$$\underset{\substack{44\ g \\ m\ g}}{CH_3-CHO} \quad + \quad (2Ag^+ + 3OH^-) \longrightarrow \quad \underset{\substack{2\times 108\ g \\ 2.16\ g}}{CH_3COO^-} \quad + \quad 2Ag \quad + \quad H_2O$$

$$m = \frac{2.16 \times 44}{2 \times 108} = 0.44\ g$$

$$C_{\text{g}.\ell^{-1}} = \frac{m}{V} = \frac{0.44}{100 \times 10^{-3}} = 4.4\ \text{g}.\ell^{-1}$$

$$C_{\text{mo}\ell.\ell^{-1}} = \frac{C_{g.L^{-1}}}{M} = \frac{4.4}{44} = 0.1\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$$

❸

نحسب كتلة حمض الخل من تفاعل الأكسدة ثمّ نعوّض في تفاعل المعايرة:

$$\underset{\substack{44\ g \\ 0.44\ g}}{CH_3-CHO} \quad + \quad (O) \quad \rightarrow \quad \underset{\substack{60\ g \\ m\ g}}{CH_3-COOH}$$

$$m = \frac{0.44 \times 60}{44} = 0.06\ g$$

عند نقطة نهاية المعايرة يكون:

$$n_{CH_3COOH} = n_{OH^-}$$

$$\frac{m}{M} = C.V$$

$$\frac{0.06}{60} = 0.5 \times V$$

$$V = 0.02\ \ell$$

أ. أسامة الحصري

المسألة الثّامنة: (دورة 1994)

يؤكسد (23 g) من الإيتانول أكسدة تامة ويكمل حجم المحلول إلى (0.25 ℓ) ثم يُعدّل الناتج بمحلول هدروكسيد الصّوديوم تركيزه (1 mo$\ell.\ell^{-1}$) **المطلوب:**

❶ اكتب المعادلات المعبّرة عن التّفاعلات الحاصلة.

❷ احسب حجم محلول هدروكسيد الصّوديوم اللازم واحسب قيمة pH هذا المحلول.

❸ احسب تركيز الملح النّاتج عن التّعديل.

الحل:

❶

$$CH_3-CH_2-OH \quad + \quad \mathbf{2}(O) \quad \rightarrow \quad CH_3COOH \quad + \quad H_2O$$
$$CH_3COOH \; + \; NaOH \; \rightarrow \; CH_3COONa \; + \; H_2O$$

❷

عند نقطة نهاية المعايرة يكون:

$$n_{1CH_3COOH} = n_{2OH^-}$$

نحسب عدد مولات حمض الخل من معادلة الأكسدة التامّة للإيتانول:

$$CH_3-CH_2-OH \; + \; \mathbf{2}(O) \; \rightarrow \; CH_3-COOH$$
$$46\ g \qquad\qquad 1\ mol$$
$$23\ g \qquad\qquad n\ mol$$

$$n = \frac{23 \times 1}{46} = 0.5\ mol$$

$$n_{CH_3COOH} = C_2.V_2$$

$$0.5 = 1 \times V_2$$

$V_2 = 0.5\ \ell$ وهو حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للمعايرة.

$$[OH^-] = C_b = 1\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$$

$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$[H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{1} = 10^{-14}\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-14}) = 14$$

❸

$$CH_3COOH \; + \; NaOH \; \rightarrow \; CH_3COONa \; + \; H_2O$$
$$1\ mol \qquad\qquad 1\ mol$$
$$n_{CH_3COOH} \qquad\qquad n'_{CH_3COONa}$$

$$n_{CH_3COOH} = n'_{CH_3COONa}$$

$$0.5 = C.V$$

$$0.5 = C \times (0.5 + 0.25)$$

$$C = \frac{0.5}{0.75} = \frac{2}{3}\ \text{mo}\ell.\ell^{-1}$$

أ. أسامة الحصري

❖ تم التحميل بواسطة : T.me/Science_2022bot