تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف مراجعة الفاينل شاملة للمنهج

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي

روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول

1	بنك اسئلة التوجيه لعام 2018
2	خرائط مفاهيم ع العصماء 2018
3	بنك اسئلة حل باب الاحماض والقواعد
4	بنك اسئلة الوحدة الأولى الغازات
5	درس قوة الاحماض والقواعد في مادة الكيمياء

الملتقى
Al Multaqa

مراجعة الفاينل

الكيمياء

الصـف الثانـي عشـر

الفصل الدراسي الأول

2026 / 2025

باقة الفاينل تشمل على :

- شرح شامل ومختصر للمنهج.
- أوراق الشرح محلولة PDF .
- قروب تفاعلي للرد على الأسئلة.

باقـة الفايـنل
19,900 KD

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى ولا يجوز نسـبتها للغير ولا يجوز بيعها، ويسـمح بنشرها غير محلولة فقط.

للتواصل معنا
يمكنك الضغط على الباركود
أو مسحه من خلال الهاتف

الغازات

١ خواص الغازات + العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

① علم يدرس أحوال الطقس ويحاول توقعها بتحليل مجموعة من التغيرات مثل الضغط الجوي، الحرارة، سرعة الرياح واتجاهها، درجة الرطوبة. ( )

② المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز. ( )

③ العامل الذي ينتج عن تصادم جسيمات الغاز بجدران الوعاء الذي يحتوي عليه. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

① إذا سمح للهواء بالخروج من إطار مطاطي لدراجة فإن الضغط بداخله سوف .....

② عند ارتفاع درجة حرارة كمية من الغاز فإن التصادم المستمر بين الجسيمات وجدار الإناء .....

③ متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب ..... مع درجة الحرارة المطلقة بالكلفن.

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى:

① كثافة الهواء الساخن أقل من كثافة الهواء البارد. ( )

② من فرضيات النظرية الحركية أن الغازات تتميز بقوى تجاذب عالية بين جسيماتها. ( )

③ إذا تضاعفت درجة الحرارة المطلقة عند ثبات حجم الوعاء يتضاعف متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز. ( )

④ من المتغيرات التي تصف غاز ما الكتلة المولية للغاز M_{wt}. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

① تتميز الغازات جميعها بالخصائص التالية عدا واحدة منها:

☐ ليس لها شكل ثابت ☐ لها القدرة على الانتشار بسرعة

☐ ليس لها حجم ثابت ☐ قوى التجاذب بين الجسيمات كبيرة

② عندما يقل عدد جسيمات الغاز إلى النصف في حجم معين عند ثبوت درجة الحرارة فإن ضغط الغاز:

☐ يزيد إلى الضعف ☐ لا يتغير

☐ يقل إلى الربع ☐ يقل إلى النصف

٥ علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

① يأخذ الغاز شكل الوعاء الذي يحتويه. (صيغة أخرى: للغازات قدرة عالية على الانتشار)

.....

.....

② عند الضغط على صمام عبوة الرذاذ تندفع المادة المستخدمة للخارج.

.....

.....

٦ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :

① اصطدام السائق بالوسادة الهوائية في حادث مروري للسيارة التي يقوم بقيادتها

التوقع: .....

التفسير: .....

٢ قوانين الغازات

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

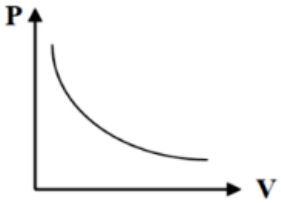
① يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة. ( )

② درجة الحرارة التي عندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفراً نظرياً. ( )

③ عند ثبوت الضغط، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة. ( )

④ عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة. ( )

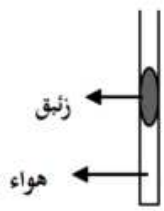
٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً :



① الشكل المقابل يمثل الرسم البياني لأحد قوانين الغازات هو .....

② عينة من غاز موضوعة في إناء عند درجة حرارة $-50\ ^{\circ}C$ فإن درجة حرارتها المطلقة تساوي .....

③ عينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء درجة حرارته $193\ K$ فتكون درجة حرارته بالسيليزي .....



④ عند تسخين الأنبوبة الموضحة في الشكل المقابل ، فإن حجم الغاز المحصور .....

⑤ كمية من الهواء في إناء فولاذ محكم تحت ضغط $100\ kPa$ ودرجة حرارة $300\ K$ فإذا سخنت إلى $600\ K$ فإن ضغطها يصبح ..... kPa

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

١ يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة. ( )

٢ عند رفع درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى الضعف فإن حجمه يقل إلى النصف عند ثبوت الضغط. ( )

٣ عينة من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره 2L عند درجة حرارة 0 °C فإذا كان الضغط ثابتاً وارتفعت درجة الحرارة إلى 273 °C فإن الحجم يصبح 4L ( )

٤ إذا كان الضغط الذي تحدثه كمية من غاز الهيدروجين موجودة في إناء حجمه ثابت عند 27 °C يساوي 80 kPa فإن ضغطها عند 600 K يساوي 160 kPa ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

١ كمية معينة من غاز حجمها يساوي V وضغطها يساوي P، فإذا تم مضاعفة الضغط إلى أن أصبح 4P عند ثبوت درجة الحرارة، فإن حجمها يصبح:

☐ 4V ☐ $\frac{1}{2}$V ☐ $\frac{1}{4}$V ☐ 4V

٢ عند ثبات درجة الحرارة بزيادة الضغط الواقع على كمية معينة من الغاز إلى الضعف فإن حجمها:

☐ يزيد الى الضعف ☐ يزيد الى ثلاث أضعاف

☐ يقل الى النصف ☐ يقل الى الربع

٣ درجة الحرارة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز صفر نظرياً تساوي:

☐ 273 °C ☐ 100 K

☐ − 273 °C ☐ 0 °C

٤ عند خفض درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى النصف وعند ثبوت الضغط فإن حجمه:

☐ يزيد للضعف ☐ يقل للثلث

☐ يقل للنصف ☐ لا يتغير

٥ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً :

١ ينصح بعدم ملء إطارات السيارات بكمية زائدة من الهواء وخاصة في فصل الصيف

.....

.....

٢ يزداد ضغط غاز محبوس على جدران إناء فولاذ محكم عند زيادة درجة الحرارة المطلقة

.....

.....

٦ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :

① زيادة حجم كمية محصورة من غاز إلى الضعف (عند ثبوت درجة الحرارة).

التوقع: .....

التفسير: .....

② لحجم عينة من غاز الأكسجين كان حجمها 10 L عند درجة حرارة 300K وذلك عند رفع درجة الحرارة إلى 600K عندما يكون الضغط ثابتاً.

التوقع: .....

التفسير: .....

③ لبالون مملوء بغاز النيتروجين عند وضعه في وعاء به ثلج.

التوقع: .....

التفسير: .....

④ عند إلقاء عبوة رذاذ في النار عند درجة حرارة عالية.

التوقع: .....

التفسير: .....

٣ القانون الموحد للغازات

١ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً :

① عينة من غاز الهيدروجين حجمها 5 L وضغطها 101.3 kPa ودرجة حرارتها 300 K فإذا أصبح ضغطها 202.6 kPa ودرجة حرارتها 327 K فإن حجمها سيكون مساوياً .....

٢ قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	قانون بويل	قانون تشارلز	قانون جاي لوساك	القانون الموحد للغازات
يوضح العلاقة بين				
الثوابت				
العلاقة الرياضية				

٣ حل المسائل التالية :

① يشغل غاز عند ضغط (115 kPa) ودرجة حرارة (25 °C) حجماً يساوي (1000 ml) وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى (125 °C) يزداد ضغط الغاز إلى (605 kPa)، احسب حجم الغاز في ظروف تغير درجة الحرارة والضغط.
(هذه المسألة تكررت في اختبار آخر ولكن كان الحجم الأول $V_1 = 1\ L$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٢ إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي (15 L) عند درجة حرارة (40 °C) وضغط (130 kPa)، احسب حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين (STP).

.....

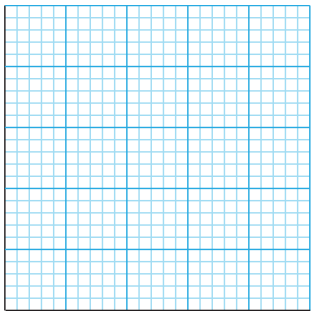
.....

.....

.....

٤ أكمل الجدول التالى الذي يوضح العلاقة بين حجم كمية معينة من غاز ما وضغطه عند درجة حرارة ثابتة ،ثم أجب عن ما يلى :

م	V	P
1	1 L	100 kPa
2	2 L	50 kPa
3	0.5 L	.....
4	.....	400 kPa



١ القانون الذي يدرس هذه العلاقة هو قانون .....

٢ اكتب العلاقة الرياضية لهذا القانون .....

٣ إذا تغير حجم غاز من (1 L) إلى (0.25 L) مع ثبات درجة الحرارة فإن الضغط .....

٤ احسب قيمة المقدار الثابت K .....

٥ ارسم علاقة بيانية بين الحجم والضغط.

٦ عند ثبات درجة الحرارة، كلما زاد الضغط على كمية محددة من الغاز قل حجمه، ما مدى صحة العبارة، مع التفسير؟

العبارة (صحيحة - خاطئة): .....

التفسير: .....

في امتحان سابق جاء نفس هذا السؤال ولكن على قانون جاي لوساك

٤ الغازات المثالية

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمى الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ الغاز الذي يتبع قوانين الغازات عند جميع ظروف الضغط ودرجة الحرارة. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً :

١ كمية معينة من غاز النيتروجين تشغل حجمًا قدره (550 mL) تحت ضغط (72.94 kPa) وعند درجة (0 °C) فتكون كتلتها ..... g ، (R = 8.31) ، (N = 14)

٢ يختلف الغاز الحقيقي عن الغاز المثالي الافتراضي في إمكانية .....

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

١ من خواص الغاز المثالي أن جسيماته لا تتجاذب ولا تتنافر مع بعضها البعض. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

① عينة من غاز النيون ($Ne = 20$) موضوعة تحت ضغط ($76\ kPa$) في إناء حجمه ($32.81\ L$) ودرجة حرارته ($27\ °C$) فإذا كانت ($R = 8.31$) فإن كتلة العينة تساوي:

- ☐ $10\ g$
- ☐ $20\ g$
- ☐ $11.1\ g$
- ☐ $1\ g$

② أحد فروض النظرية الحركية للغازات والذي لا ينطبق على أي غاز حقيقي هو:

- ☐ تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية.
- ☐ ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء.
- ☐ لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات الغاز.
- ☐ متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز.

٥ أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوى التجاذب بين الجسيمات (توجد - لا توجد)		
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز (تهمل - لا تهمل)		
احتمال الإسالة بالضغط والتبريد (يمكن - لا يمكن)		

٦ حل المسائل التالية:

① عينة من غاز تشغل حجماً قدره ($2\ L$) عند درجة ($27\ °C$) وتحت ضغط ($101.3\ kPa$) فإذا علمت أن كتلة هذه العينة تساوي ($2.6\ g$) وأن ($R = 8.31$) فاحسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

② عينة من غاز الأكسجين O_2 كتلتها ($8\ g$) احسب الضغط اللازم ليصبح حجمها ($6.15\ L$) عند درجة ($27\ °C$) علمًا بأن ($R = 8.31$) ، ($O = 16$).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

③ ما كتلة غاز النيتروجين الموجودة في إناء حجمه (1500 mL) وتحت ضغط (96.25 kPa) وعند درجة 0 °C، علماً بأن (N = 14) ، (R = 8.31).

.....

.....

.....

.....

.....

٥ فرضية أفوجادرو

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

① الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات. ( )

② الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغاز عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

① عدد الجسيمات الموجودة في (2L) من غاز الهيدروجين ..... عدد الجسيمات الموجودة في (2L) من غاز الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

② حجم 2 mol من غاز ثاني أكسيد الكربون ($CO_2 = 44$) ..... حجم 2 mol من غاز الأكسجين ($O_2 = 32$) عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

③ عدد جزيئات النيتروجين الموجودة في 5.6 L من الغاز عند الظروف القياسية يساوي ..... جزيء.

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

① عدد الجزيئات الموجودة في 1 مول من غاز الأكسجين في الظروف القياسية يساوي 6×10^{23} جزيء. ( )

② حجم نصف مول من الغاز المثالي عند الظروف القياسية يساوي 11.2 L ( )

③ يشغل (0.25 mol) من غاز الهيدروجين في الظروف القياسية حجماً وقدره (0.25 L) ( )

④ يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت كل من (T , P) ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

① الحجم الذي يشغله 0.25 mol من غاز النيون Ne عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يساوي:

☐ 22.4 L ☐ 11.2 L
☐ 5.6 L ☐ 0.25 L

② إذا علمت أن (C = 12, O = 16) فإن الحجم الذي تشغله كتلة قدرها (11 g) من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الظروف القياسية يساوي:

☐ 22.4 L ☐ 11.2 L
☐ 5.6 L ☐ 44.8 L

٦ قانون دالتون للضغوط الجزئية

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمى الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

① عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط. ( )

② الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً :

① عند مزج الغاز A ضغطه الجزئي يساوي 100 kPa مع الغاز B ضغطه الجزئي يساوي 70 kPa في وعاء يفترض عدم تفاعل الغازين – فإن الضغط الكلي في الوعاء يساوي ..... kPa

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

① إذا كان الضغط الجزئي لغاز النيون 100 kPa والضغط الكلي في وعاء يحتوي على خليط من النيون والهيليوم يساوي 300 kPa فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم يساوي 200 kPa. ( )

② لا يتوقف ضغط الغاز على نوع جسيمات الغاز لأن لكل جسيم القدر نفسه من المساهمة في الضغط. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

① يحتوي خليط غازي على أكسجين ونيتروجين وثاني أكسيد الكربون وضغطه الكلي P_T يساوي 32.9 kPa إذا كان الضغط الجزئي للأكسجين O_2 يساوي 6.6 kPa والضغط الجزئي للنيتروجين N_2 يساوي 23 kPa فإن الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون CO_2 يساوي بوحدة kPa:

☐ 3.3 ☐ 26.3 ☐ 9.9 ☐ 29.6

٥ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :

① لتنفس متسلق الجبال عند صعوده الى قمة افرست.

التوقع: .....

التفسير: .....

٦ حل المسائل التالية :

① إناء حجمه (10 L) عند درجة حرارة (300 K) ويحتوي على (0.6 mol) من غاز النيتروجين و (0.4 mol) من غاز الهيدروجين، فاحسب الضغط الكلي داخل هذا الإناء ($R = 8.31$).

.....

.....

.....

.....

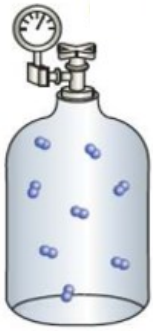
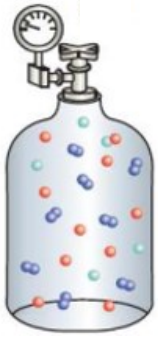
.....

.....

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٧ مزجت الغازات الموجودة في الأوعية (A) ، (B) ، (C) في الوعاء (D) والأوعية كلها متساوية الحجم ، وعند نفس درجة الحرارة.

(A)	(B)	(C)	(D)
			
150 kPa	250 kPa	350 kPa	P_T =?

أجب عما يلي :

① الضغط الكلي للخليط في الوعاء (D) يساوي .....

② اسم القانون المستخدم .....

③ عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة فإن ضغط الغاز في الوعاء يتناسب ..... مع عدد مولاته.

④ يعتمد الضغط الجزئي للغاز على .....

أسئلة متنوعة على وحدة الغازات

١ باستخدام قوانين الغازات قارن بين حجم كمية محددة من غاز عند تغير إحدى المتغيرات كما هو موضح في الجدول التالي :

وجه المقارنة	$P_2 = 2P_1$	$P_2 = 4P_1$
V_2 عند ثبوت درجة الحرارة	$V_2 = \cdots V_1$	$V_2 = \cdots V_1$
وجه المقارنة	$T_2 = 2T_1$	$T_2 = 4T_1$
V_2 عند ثبوت الضغط	$V_2 = \cdots V_1$	$V_2 = \cdots V_1$

٢ اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين القوسين :

م	القائمة (أ)	م	القائمة (ب)
1	قانون تشارلز		$P_T = P_1 + P_2 + P_3$
2	درجة الحرارة		تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية ثابتة
3	قانون دالتون		أحد قوانين الغازات يوضح العلاقة بين الحجم و درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت (P, n)
4	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والتي تفترض التصادمات بين جزيئات الغاز مرنة تماماً		المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز
			$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$

٣ حل المسألة التالية:

وعاء مغلق حجمه 5 L يحتوي على الغازات التالية والتي لا تتفاعل مع بعضها البعض:

0.5 mol من الغاز A	0.1 mol من الغاز B	0.6 mol من الغاز C

وذلك عند درجة حرارة 273 K، علماً بأن (R = 8.31)

والمطلوب:

① باستخدام قانون الغاز المثالي أكمل الجدول الآتي:

الغاز	الضغط الجزئي للغاز
A	.....
B	.....
C	.....

② في الوعاء الحاوي على الغازات الثلاثة عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة فإن الضغط الكلي P_T أكبر من 500 kPa، حدّد مدى صحة العبارة مع التفسير؟

العبارة: (صحيحة – خاطئة) .....

التفسير .....

.....

٤ أمامك ثلاث بالونات (a , b , c) تحتوي على ثلاث غازات مختلفة تحت نفس الظروف من الضغط و درجة الحرارة:

(a)	(b)	(c)
N = 14	H = 1	O = 16
m_s = 0.56 g	m_s = 0.4 g	m_s = 0.64 g

أجب عمّا يلي:

١ حجم البالون (a) ..... حجم البالون (b).

٢ حجم غاز الهيدروجين داخل البالون (b) في الظروف القياسية يساوي ..... لتر.

٣ عدد جزيئات غاز الأكسجين داخل البالون (c) في الظروف القياسية تساوي ..... جزيء.

٤ عدد جزيئات الغاز داخل البالون (c) ..... عدد جزيئات الغاز داخل البالون (b) تحت ظروف STP.

٥ حجم البالون (a) ..... حجم البالون (c). فسر اجابتك؟

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

سرعة التفاعل الكيميائي والاتزان الكيميائي

١ سرعة التفاعل الكيميائي والعوامل التي تؤثر عليه

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

١ كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن. ( )

٢ يمكن للذرات والأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض، بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح. ( )

٣ أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل. ( )

٤ جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا المواد الناتجة وتتكون لحظياً عند قمة حاجز التنشيط. ( )

٥ مادة تزيد من سرعة التفاعل من دون استهلاكها إذ يمكن بعد توقف التفاعل استعادتها من المزيج المتفاعل من دون أن تتعرض لتغير كيميائي. ( )

٦ مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مما يؤدي الى بطء التفاعلات أو انعدامها. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً :

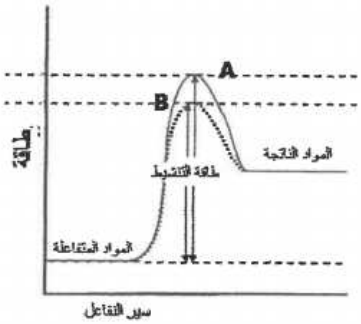
١ حسب نظرية التصادم، فإن الجسيمات التي تفتقر إلى طاقة حركية كافية والاندفاع بالاتجاه الصحيح فإنه ..... تفاعل بينها.

٢ المواد المحفزة تساهم على إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط ..... من الطاقة اللازمة للتفاعل.

٣ غبار الفحم ..... نشاطاً من كتل الفحم الكبيرة.

٤ في التفاعل تتكون جسيمات عند قمة حاجز طاقة التنشيط لا تعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة وتتكون بشكل لحظي وغير مستقرة تعرف هذه الجسيمات باسم .....

٥ من خلال دراسة الشكل المقابل والذي يوضح تأثير المادة المحفزة على حاجز التنشيط، فإن المنحنى المعبّر عن التفاعل في وجود المادة المحفزة هو .....



٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي :

١ تقاس سرعة التفاعل الكيميائي بكمية المتفاعلات التي يحدث لها التغيير في خلال وحدة الزمن ( )

٢ تحدث التفاعلات الكيميائية جميعها بالسرعة نفسها عند الظروف نفسها. ( )

٣ وفق نظرية التصادم كل تصادم بين الجسيمات المتفاعلة يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي. ( )

٤ زيادة عدد الجسيمات المتفاعلة في حجم معين يقلل من سرعة التفاعل الكيميائي. ( )

٥ الأنزيمات مواد محفزة حيوية تسرع من التفاعلات بإيجاد آلية ذات حاجز طاقة تنشيط أكبر ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

١ أسرع التغيرات الكيميائية التالية هي:

- ☐ احتراق شمعة
- ☐ صدأ الحديد في الهواء الجوي الرطب
- ☐ نضج الفاكهة
- ☐ الشيخوخة مع التقدم في السن

٢ وفق نظرية التصادم:

- ☐ كل تصادم بين جسيمات المواد المتفاعلة يؤدي إلى تفاعل
- ☐ التصادمات بين جسيمات المواد المتفاعلة هي الشرط اللازم لحدوث التفاعل لكنه غير كافي
- ☐ التصادمات بين الجسيمات التي لها طاقة أقل من طاقة التنشيط تؤدي إلى تفاعلات بطيئة
- ☐ التصادمات بين الجسيمات التي لها طاقة أكبر من طاقة التنشيط لا تتفاعل

٣ الكربون (الفحم) لا يتفاعل بسرعة مع أكسجين الهواء الجوي في درجة حرارة الغرفة لأن:

- ☐ الأكسجين يكون في الحالة الغازية والكربون (الفحم) يكون في الحالة الصلبة
- ☐ غاز الأكسجين لا يتصادم مع الكربون (الفحم) الصلب
- ☐ كمية الأكسجين غير كافية دائماً للتفاعل
- ☐ التصادمات بين جزيئات الأكسجين والكربون (الفحم) غير فعالة وغير نشطة

٤ تعمل المادة المحفزة للتفاعل على:

- ☐ زيادة سرعة التفاعل مع استهلاك المادة المحفزة
- ☐ تقليل سرعة التفاعل مع استهلاك المادة المحفزة
- ☐ إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أكبر
- ☐ إيجاد آلية بديلة ذات طاقة تنشيط أقل

٥ إحدى التغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي:

- ☐ زيادة درجة الحرارة
- ☐ زيادة تركيز المواد المتفاعلة
- ☐ زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة
- ☐ إضافة المادة المحفزة

٦ العامل الذي يعمل على تقليل سرعة التفاعل الكيميائي:

- ☐ زيادة درجة الحرارة
- ☐ تقليل حجم الجسيمات المتفاعلة
- ☐ إضافة مادة مانعة للتفاعل
- ☐ زيادة تركيز المواد المتفاعلة

٥ علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً :

١ سرعة تفاعل الكربون مع الأكسجين عند درجة حرارة الغرفة تساوي صفراً.

.....

.....

٢ تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة من الحديد.

.....

.....

٣ يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات الكيميائية تقريباً إلى زيادة سرعتها.

.....

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٦ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :

① لتوهج رقاقة خشبية عند وضعها في مخبار مملوء بغاز الأكسجين.

التوقع: .....

التفسير: .....

② لعمال المناجم عند تعرضهم لغبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء.

التوقع: .....

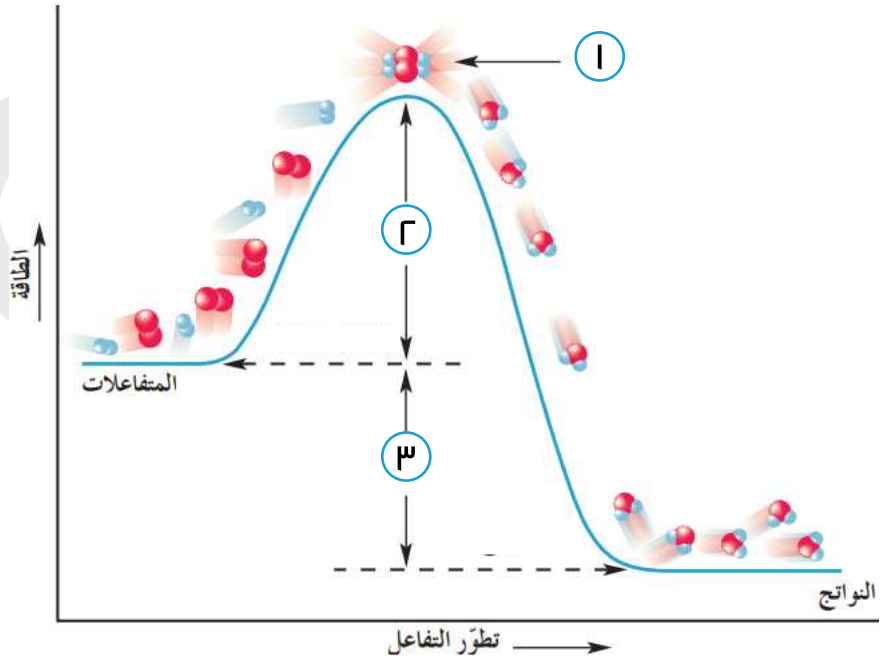
التفسير: .....

٧ أكمل الجدول التالى :

وجه المقارنة	المادة المحفزة	المادة المانعة
حاجز طاقة التنشيط	.....	.....
سرعة التفاعل	.....	.....

٨ ادرس الشكل المقابل ثم حدد ما تمثله الأرقام في الرسم البيانى مستعيناً بالمفاهيم التالية :

(طاقة التنشيط - المركب المنشط - طاقة النواتج - طاقة المتفاعلات - الطاقة الناتجة من التفاعل)



① الرقم ١ يمثل .....

② الرقم ٢ يمثل .....

③ الرقم ٣ يمثل .....

٢ التفاعلات العكوسة والاتزان الكيميائي والعوامل التي تؤثر على موضع الاتزان "مبدأ لوشاتليه"

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

١ تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد ببعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف تجريبية أو أي ظروف معملية أخرى. ( )

٢ تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تمامًا لتكوين النواتج، فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها. ( )

٣ تفاعلات عكوسة تكون فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة. ( )

٤ تفاعلات عكوسة توجد فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في أكثر من حالة واحدة من حالات المادة. ( )

٥ حالة النظام التي فيها تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيدًا عن أي مؤثر خارجي. ( )

٦ عند ثبات درجة الحرارة، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طرديًا مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع لأس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة. ( )

٧ التركيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الاتزان. ( )

٨ النسبة بين حاصل ضرب تركيزات المواد الناتجة من التفاعل إلى حاصل ضرب تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع لأس يساوي عدد المولات في المعادلة الكيميائية الموزونة. ( )

٩ إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكيًا، يعدل النظام نفسه إلى حالة اتزان جديدة، بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

١ عندما تكون قيمة ثابت الاتزان K_{eq} أكبر من 1 فإن ذلك يعني أن التفاعل يسير باتجاه تكوين المواد .....

٢ في النظام المتزن التالي: $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$ يزداد إنتاج الميثانول الناتج عند ..... تركيز الهيدروجين.

٣ في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ عند تقليل حجم الوعاء، فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في اتجاه .....

٤ في النظام المتزن التالي $2CO_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2(g)} + C_{(s)}$ فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى ..... استهلاك غاز CO

٥ عند تبريد خليط التفاعل التالي: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + Heat$ فإن موضع الاتزان يزاح في اتجاه زيادة كمية المواد .....

٦ في التفاعلات العكوسة الماصة للحرارة تقل قيمة ثابت الاتزان عند ..... درجة الحرارة.

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

١ عند حدوث حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي لتفاعل عكسي يجب أن تتساوى تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة. ( )

٢ التفاعل التالي $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ يعتبر من التفاعلات العكوسة المتجانسة. ( )

٣ إذا كانت قيمة ثابت الاتزان K_{eq} للتفاعل الطردي لأحد التفاعلات المتزنة يساوي 2 فإن قيمة ثابت الاتزان للتفاعل العكسي تساوي 0.5. ( )

٤ تتغير قيمة ثابت الاتزان K_{eq} بتغير تركيز المواد المتفاعلة والناتجة عن التفاعل الكيميائي. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

١ إحدى العبارات التالية لا تنطبق على التفاعلات العكوسة:

- ☐ تنقسم إلى تفاعلات متجانسة وغير متجانسة
- ☐ لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً
- ☐ المواد الناتجة لا تستطيع أن تتحد مع بعضها لتكون المواد المتفاعلة
- ☐ تصل لحالة الاتزان عندما يتساوى معدل سرعة التفاعل الطردي والعكسي

٢ يصل التفاعل الكيميائي إلى حالة الاتزان عندما:

- ☐ يصبح تركيز المواد المتفاعلة مساويًا لتركيز المواد الناتجة
- ☐ تصبح سرعة التفاعل العكسي مساوية لسرعة التفاعل الطردي
- ☐ يتوقف كل من التفاعل في الاتجاه الطردي والتفاعل في الاتجاه العكسي
- ☐ يصبح المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة مساويًا للمحتوى الحراري للمواد الناتجة

٣ إذا كانت قيمة ثابت الاتزان للتفاعل المتزن التالي $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ يساوي 0.2 فإن:

- ☐ سرعة التفاعل الطردي أكبر من العكسي
- ☐ سرعة التفاعل العكسي أكبر من الطردي
- ☐ تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي 0.2
- ☐ تركيز $[CO_2]$ عند الاتزان يساوي5

٤ عند زيادة تركيز اليود في النظام المتزن التالي: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ والذي يحدث عند درجة حرارة معينة فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة:

- ☐ تنشأ حالة اتزان جديدة
- ☐ تزداد قيمة ثابت الاتزان K_{eq}
- ☐ يزاح موضع الاتزان في اتجاه HI
- ☐ تبقى قيمة ثابت الاتزان K_{eq} ثابتة

٥ في النظام المتزن التالي: حرارة + $2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOCl_{(g)}$

واحداً مما يلي لا يزيح موضع الاتزان باتجاه تكوين (NOCl) وهو:

- ☐ زيادة الضغط الواقع على النظام.
- ☐ زيادة تركيز الكلور
- ☐ زيادة درجة حرارة النظام
- ☐ خفض درجة حرارة النظام

٦ في النظام المتزن التالي $PCl_{5(g)} + 120\ kJ \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ يمكن زيادة كمية الكلور Cl_2 في التفاعل:

- ☐ بإضافة الكلور إلى مزيج من التفاعل
- ☐ بخفض درجة الحرارة
- ☐ بزيادة الضغط
- ☐ بزيادة درجة الحرارة

⑦ عند زيادة الضغط على النظام المتزن التالي: $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(g)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$ فإن:

- ☐ قيمة ثابت الاتزان K_{eq} تزداد
- ☐ موضع الاتزان يزاح نحو تكوين النواتج
- ☐ موضع الاتزان للنظام لا يتأثر
- ☐ قيمة ثابت الاتزان K_{eq} تقل

⑧ في التفاعل المتزن التالي: $C_2H_{6(g)} \rightleftharpoons C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \ , \Delta H = +138\ kJ$ يمكن زيادة كمية الإيثين C_2H_4 الناتجة:

- ☐ بتقليل حجم الوعاء التفاعل
- ☐ برفع درجة الحرارة
- ☐ بإضافة الهيدروجين إلى مزيج التفاعل
- ☐ بخفض درجة الحرارة

٥ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً:

① التفاعل التالي: $CH_3COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ يعتبر من التفاعلات العكوسة المتجانسة

.....

.....

② تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل عند وصول النظام إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي

.....

.....

③ تعبير ثابت الاتزان K_{eq} لا يشمل المواد الصلبة

.....

.....

④ في النظام المتزن التالي: $FeCl_{3(aq)} + 3KSCN_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3(aq)}$ (أحمر دموي) $+ 3KCl_{(aq)}$

يقل تركيز $Fe(SCN)_3$ اللون الأحمر الدموي عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl

.....

.....

⑤ في النظام المتزن التالي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$ يزداد إنتاج الأمونيا عند زيادة الضغط المؤثر على النظام

.....

.....

⑥ طبقاً للتفاعل المتزن التالي $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$ لا يتغير موضع الاتزان بزيادة الضغط

.....

.....

٦ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير:

① لموضع الاتزان عند إضافة مادة محفزة إلى نظام متزن

التوقع: .....

التفسير: .....

② سحب غاز الأمونيا NH_3 الناتج من التفاعل المتزن التالي:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$$

التوقع: .....

التفسير: .....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٧ أكمل الجدول التالي :

وجه المقارنة	$2HCl_{(aq)} + 2Na_{(s)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)} \uparrow$	$H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$
نوع التفاعل الكيميائي (عكوس - غير عكوس)	.....	.....
وجه المقارنة	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$	$2NaHCO_{3(s)} \rightleftharpoons Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
تفاعل عكوس (متجانس - غير متجانس)	.....	.....

وجه المقارنة	$K_{eq} = 1.5 \times 10^{-4}$	$K_{eq} = 1.5 \times 10^{2}$
موضع الاتزان باتجاه تكوين (المتفاعلات - النواتج)	.....	.....
تركيز المتفاعلات (أقل - أكبر)	.....	.....

وجه المقارنة	تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة
يزاح موضع الاتزان عند زيادة درجة الحرارة ناحية (المتفاعلات – النواتج)	.....	.....

وجه المقارنة	$2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOCl_{(g)} +$ حرارة		
	رفع درجة الحرارة	زيادة تركيز المواد المتفاعلة	زيادة الضغط
التأثير على موضع الاتزان (الطردي - العكسي)			

وجه المقارنة	$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)} + Heat$	$N_{2(g)} + O_{2(g)} + Heat \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$
عند خفض درجة الحرارة على النظام، يُزاح موضع الاتزان جهة تكوين (النواتج – المتفاعلات)	.....	.....

مسائل على ثابت الاتزان K_{eq}

٨ حل المسائل التالية:

① في التفاعل المتزن التالي:

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

وعند درجة حرارة 25 °C وجد أن تراكيز المواد عند الاتزان كالآتي:

$([PCl_5] = 3\ mol/L\ ,\ [PCl_3] = 3\ mol/L\ ,\ [Cl_2] = 2\ mol/L)$، والمطلوب:

- اكتب تعبير ثابت الاتزان K_{eq}

.....

.....

- احسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq}

.....

.....

② أدخل مزيج من (H_2, NO) في وعاء سعته 2L وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي:

$$2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftharpoons N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على 0.02 mol من غاز H_2 ، 0.02 mol من غاز NO ، 0.15 mol من غاز N_2 ، 0.3 mol من بخار الماء، احسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq}؟

.....

.....

.....

.....

.....

③ ترك محلول حمض الفورميك في الماء حتى حدث الاتزان التالي:

$$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي 4.2×10^{-3} ، فاحسب تركيز الحمض عند الاتزان، علماً بأن قيمة ثابت الاتزان K_{eq} تساوي 1.764×10^{-4}

.....

.....

.....

.....

.....

④ أذيبت كمية من غاز الأمونيا في الماء وترك المحلول حتى حدث الاتزان التالي:

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH^+_{4\,(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

وعند الاتزان وجد أن تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد والأمونيا في المحلول يساوي (0.016M , 0.002M) على الترتيب، احسب قيمة ثابت الاتزان K_{eq}؟

.....

.....

.....

.....

.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٩ قم بدراسة النظام المتزن التالى ثم أجب عن الأسئلة التالية :

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)} + Heat \rightleftharpoons 3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(g)}$$

① يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين ..... عند رفع درجة الحرارة.

② تقل قيمة ثابت الاتزان K_{eq} عند ..... درجة الحرارة.

③ ماذا يحدث لموضع الاتزان عند خفض الضغط المؤثر على النظام .....

④ يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين ..... عند إضافة المزيد من بخار الماء.

⑤ اكتب تعبير ثابت الاتزان K_{eq} .....

١٠ ادرس التفاعل المتزن التالى ثم أجب عن المطلوب:

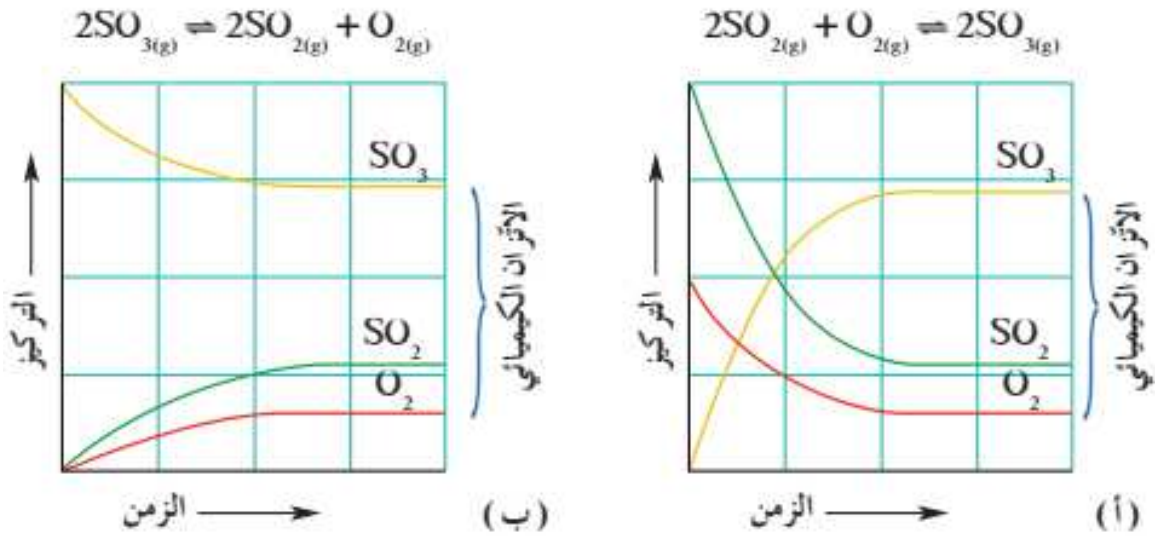
$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} + Heat \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

التغير	النتائج المحتملة
أثر زيادة الضغط على انتاج أول أكسيد الكربون	(يزداد – يقل – لا يؤثر)
أثر زيادة درجة الحرارة على انتاج أول أكسيد الكربون	(يزداد – يقل – لا يؤثر)
أثر إضافة بخار الماء على قيمة ثابت الاتزان K_{eq}	(يزداد – يقل – لا يؤثر)
أثر طحن وتفتيت الكربون على سرعة التفاعل	(يزداد – يقل – لا يؤثر)
أثر إضافة مادة محفزة على طاقة تنشيط التفاعل	(يزداد – يقل – لا يؤثر)

١١ ادرس التفاعلات الكيميائية العكوسة في الجدول التالى عند 25°C ثم أكمل المطلوب:

وجه المقارنة	$PCl_{5(g)} + Heat \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + Heat$
تعبير ثابت الاتزان K_{eq}	.....	.....
عند زيادة درجة الحرارة على النظام المتزن، يختل الاتزان ويسير بالاتجاه: (الطردي - العكسي)	.....	.....
عند زيادة الضغط على النظام المتزن، يختل الاتزان ويسير بالاتجاه: (الطردي - العكسي)	.....	.....

١٢ ادرس الشكل التالى ثم أجب عما يلى :



توضح المنحنيات في الشكل السابق تغير تركيز كل من O_2, SO_2, SO_3 مع مرور الوقت:

① **في الشكل (أ):**

عند الاتزان يتساوى معدل سرعة كل من التفاعل الطردي والعكسي ويكون:

تركيز المتفاعلات ..... من تركيز النواتج ، وقيمة K_{eq} ..... من 1

② **بينما في الشكل (ب):**

تركيز المتفاعلات ..... من تركيز النواتج ، وقيمة K_{eq} ..... من 1

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

الأحماض والقواعد

١ أحماض وقواعد أرهينيوس

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمى الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

① المركبات التي تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيونات الهيدروجين (H^+) أو كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) في المحلول المائي. ( )

② المركبات التي تتفكك لتعطي أنيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي. ( )

③ الأحماض التي تحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين. ( )

④ الأحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين. ( )

⑤ الأحماض التي تحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين. ( )

٢ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

① قاعدة أرهينيوس تتفكك وتزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي. ( )

② أكاسيد الفلزات القلوية تتفاعل مع الماء وتكون محاليل قاعدية. ( )

③ يتفاعل الصوديوم (Na) مع الماء ويتكون هيدروكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الأكسجين. ( )

٣ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

① إحدى المركبات التالية يمكن اعتبارها **حمضاً** حسب نظرية أرهينيوس:

☐ NH_3 ☐ CH_4 ☐ $NaOH$ ☐ HCl

② أحد الأحماض التالية **لا يعتبر** من الأحماض ثنائية البروتون، وهو حمض:

☐ H_2SO_4 ☐ H_2SO_3 ☐ H_2CO_3 ☐ $HCOOH$

③ الحمض ثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو:

☐ H_2CO_3 ☐ NH_3 ☐ H_3PO_4 ☐ $Al(OH)_3$

٤ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً :

① يعتبر حمض الأسيتيك CH_3COOH حمضاً أحادي البروتون رغم وجود أربع ذرات هيدروجين في صيغته.

.....

② لا يعتبر غاز الميثان CH_4 حمضاً.

.....

٥ أكمل الجدول التالى :

وجه المقارنة	$Mg(OH)_2$	$NaOH$
الذوبانية (عالية / منخفضة)	.....	.....

٢ أحماض وقواعد برونستد - لوري

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

١ المادة (جزيء أو أيون) التي تعطي كاتيون الهيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول ( )

٢ المادة (جزيء أو أيون) التي تستقبل كاتيون الهيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول ( )

٣ الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون H^+ ( )

٤ الجزء الناتج عن القاعدة بعد استقبالها البروتون H^+ ( )

٥ الحمض وقاعدته المرافقة أو القاعدة وحمضها المرافق. ( )

٦ المواد التي يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة، كما يمكنها أن تسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

١ في التفاعل التالي $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$ يعتبر ..... حمضاً مرافقاً للماء.

٢ طبقاً لتعريف برونستد – لوري فإن الحمض المرافق للماء هو .....

٣ بناء على نظرية برونستد-لوري، فإن كل حمض يرافق بقاعدة، والقاعدة المرافقة لـ HSO_4^- هي .....

٤ ..... + $HPO_{4\,(aq)}^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ +$

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى:

١ الحمض المرافق لأنيون الهيدروكسيد (OH^-) هو (H_2O) ( )

٢ الصيغة الكيميائية للحمض المرافق للأمونيا هي NH_3. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

١ أحد الأنواع التالية لا يعتبر حمض أو قاعدة حسب تعريف برونستد - لوري:

☐ $AlCl_3$ ☐ HSO_4^- ☐ NH_3 ☐ NH_4^+

٢ الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي:

☐ H_3O^+ ☐ H_2O ☐ OH^- ☐ O^{2-}

٣ يسلك أيون الاسيتات CH_3COO^- في المحاليل المائية:

☐ حمضاً حسب مفهوم أرهينيوس ☐ قاعدة حسب مفهوم برونستد – لوري

☐ متردداً حسب مفهوم برونستد – لوري ☐ حمض حسب مفهوم برونستد – لوري

٤ أحد الأزواج التالية لا يكون زوجاً مترافقاً حسب مفهوم برونستد - لوري للأحماض والقواعد:

☐ NH_4^+ , NH_3 ☐ $OH^- , NaOH$

☐ OH^- , H_2O ☐ H_2S , HS^-

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٥ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً :

① يسلك الماء سلوكاً متردداً حسب نظرية برونستد – لوري للأحماض والقواعد

.....

.....

② يسلك أنيون النيتريت (NO_2^-) كقاعدة فقط حسب نظرية برونستد – لوري.

.....

.....

٦ قارن بين كل مما يلى حسب المطلوب بالجدول :

وجه المقارنة	حمض برونستد – لوري	قاعدة برونستد – لوري
من خلال التفاعل التالي: $NH_{4\,(aq)}^+ + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O_{(aq)}^+ + NH_{3\,(g)}$	.....	.....

٣ أحماض وقواعد لويس

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمى الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

① المادة التي لديها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية. ( )

② المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية. ( )

٢ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

① قواعد لويس لها القدرة على منح البروتونات عند تفاعلها مع مادة أخرى. ( )

② إذا كان كاتيون الفضة (Ag^+) له القدرة على اكتساب زوج من الإلكترونات وتكوين رابطة، فيمكن اعتباره حمضاً حسب مفهوم لويس. ( )

٣ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

① أحد الأنواع التالية يعتبر حمضاً حسب مفهوم لويس فقط:

☐ BF_3 ☐ HCl

☐ KOH ☐ NH_4Cl

٤ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً :

① في التفاعل التالي $H_3N : BF_3 \rightarrow H_3N : +BF_3$ يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس.

.....

.....

٤ تسمية الأحماض والقواعد

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

① أحماض تحتوي على عنصرين أحدهما هيدروجين والآخر عنصر أعلى سالبية. ( )

② أحماض تتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر X عادة يكون لافلزي وفي بعض الأحيان يكون عنصر فلزي من الفلزات الانتقالية. ( )

٢ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

① صيغة حمض الهيبوبروموز هي

☐ $HBrO$ ☐ HBr ☐ $HBrO_2$ ☐ $HBrO_3$

٣ أكمل الجدول الآتي:

تسمية الأحماض ثنائية العنصر "غير الأكسجينية"		تسمية القواعد	
حمض الهيدروفلوريك	.....	.....	$LiOH$
حمض الهيدروكلوريك	HCl	هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$
.....	HBr	هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
حمض الهيدرويوديك	HI	هيدروكسيد المغنيسيوم	$Mg(OH)_2$
حمض الهيدروكبريتيك	H_2S	هيدروكسيد الكالسيوم	.....
تسمية الأحماض الأكسجينية		هيدروكسيد الباريوم	$Ba(OH)_2$
حمض هيبو كلوروز	.....	هيدروكسيد الألمنيوم	$Al(OH)_3$
حمض الكلوروز	$HClO_2$	هيدروكسيد الحديد II	$Fe(OH)_2$
.....	$HClO_3$	هيدروكسيد الحديد III	.....
حمض بير كلوريك	$HClO_4$	استثناءات لا تنطبق عليها قواعد التسمية	
حمض النيتروز	HNO_2	حمض الكربونيك	H_2CO_3
حمض النيتريك	HNO_3	حمض البوريك	H_3BO_3
حمض الكبريتوز	H_2SO_3	حمض الأسيتيك	CH_3COOH
.....	H_2SO_4	حمض الفورميك	$HCOOH$
حمض الفوسفوروز	.....		
حمض الفوسفوريك	H_3PO_4		

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٥ كاتيونات الهيدروجين والحموضة

١ اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

١ التفاعل الذي يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أيون هيدروكسيد وكاتيون هيدرونيوم. ( )

٢ المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^-. ( )

٣ المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

٤ المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أقل من $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

٥ المحلول الذي يكون فيه تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+. ( )

٦ المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

٧ المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أقل من $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

٨ المحلول الذي يتساوى فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مع تركيز أيون الهيدروكسيد OH^-. ( )

٩ المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ يساوي $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

١٠ المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- يساوي $(1 \times 10^{-7}\ M)$ عند 25 °C. ( )

١١ القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+. ( )

١٢ القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-. ( )

١٣ القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أنيون الهيدروكسيد التي توجد في المحلول المائي. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

١ قيمة ثابت تأين للماء عند درجة حرارة 25 °C تساوي .....

٢ في المحاليل المتعادلة، تركيز كاتيون الهيدرونيوم ..... تركيز أنيون الهيدروكسيد

٣ محلول مائي له قيمة أس هيدروجيني pH تساوي 3.7 يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في هذا المحلول يساوي .....

٤ محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي $1 \times 10^{-3}\ M$ عند 25 °C فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي .....

٥ عند ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر عند 25 °C، فإن قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول الناتج .....

٦ إذا علمت أن قيمة (K_w) للماء النقي عند (47 °C) تساوي (4×10^{-14}) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) في الماء النقي عند نفس الدرجة يساوي .....

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلى :

١ في المحلول المائي لحمض النيتريك (HNO_3) يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد أكبر من (1×10^{-7} M) عند (25 °C). ( )

٢ ثابت التأين للماء (K_w) يساوي (1×10^{-14}) عند جميع درجات الحرارة. ( )

٣ تزداد حمضية المحاليل المائية بزيادة الأس الهيدروجيني (pH) لها. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها :

١ ثابت تأين الماء K_w يساوي 1×10^{-14} عند 25 °C في:

☐ المحاليل الحمضية ☐ المحاليل القاعدية

☐ المحاليل المتعادلة ☐ جميع المحاليل المائية

٢ تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في المحلول المائي لحمض الأسيتيك عند 25 °C:

☐ أكبر من 1×10^{-7} ☐ أقل من 1×10^{-7}

☐ أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد ☐ يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد

٣ قيمة الأس الهيدروجيني pH لمحلول حمض الهيدروكلوريك HCl الذي تركيزه 0.0001 M هي

☐ 1 ☐ 4

☐ 3 ☐ 1×10^{-3}

٤ حاصل جمع (pH , pOH) يساوي 14 عند 25 °C:

☐ للمحاليل القاعدية فقط ☐ للمحاليل الحمضية فقط

☐ للمحاليل المتعادلة فقط ☐ لجميع المحاليل المائية

٥ حمضية المحاليل المائية التالية متساوية ما عدا:

☐ $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-9}$ ☐ $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$

☐ pH = 9 ☐ pOH = 9

٦ أكثر المحاليل التالية قلوية (قاعدية) عند 25 °C هو الذي يكون فيه:

☐ $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-5}$ ☐ pH = 9

☐ $[OH^-] = 1 \times 10^{-3}$ ☐ pOH = 9

٥ علل لما يلى تعليلاً علمياً سليماً :

١ الماء النقي يعتبر متعادلاً عند جميع درجات الحرارة.

.....

.....

٦ ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية مع التفسير :

١ لتركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ عند إضافة محلول قلوي (قاعدي) إلى الماء النقي عند 25 °C.

التوقع: .....

التفسير: .....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٧ حل المسائل التالية:

① محلول مائي تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه يساوي 0.1 M عند درجة حرارة 25 °C والمطلوب:

- احسب تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول.

.....

.....

- احسب قيمة الأس الهيدروكسيدي للمحلول

.....

.....

- ما نوع المحلول؟ (حمضي – قاعدي)

.....

② احسب تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد وكاتيون الهيدرونيوم وقيمة الأس الهيدروجيني pH عند درجة 25 °C في محلول تركيزه 0.1 M من هيدروكسيد الصوديوم NaOH.

.....

.....

.....

.....

.....

③ عينة قيمة الأس الهيدروجيني pH لها تساوي 5.3 عند 25 °C، والمطلوب حساب:

- قيمة الأس الهيدروكسيدي pOH

.....

.....

- تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$

.....

.....

- تركيز أنيون الهيدروكسيد $[OH^-]$

.....

.....

④ محلول لحمض HCl تركيزه (0.05 M) عند 25 °C:

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$$

المطلوب حساب:

- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول؟

.....

- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لهذا المحلول؟

.....

- تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول؟

.....

- قيمة الأس الهيدروكسيدي (pOH) لهذا المحلول؟

.....

٨ أكمل الجداول التالية :

وجه المقارنة	بإضافة حمض قوي إلى الماء النقي	بإضافة قاعدة قوية إلى الماء النقي
تركيز $[H_3O^+]$ (أكبر / أقل)	.....	.....

وجه المقارنة	$pOH = 3$	$pH = 7$
نوع المحلول (حمضي – قاعدي-متعادل)	.....	.....

٩ أربعة محاليل مائية عند 25 °C أكمل الناقص في الجدول التالى :

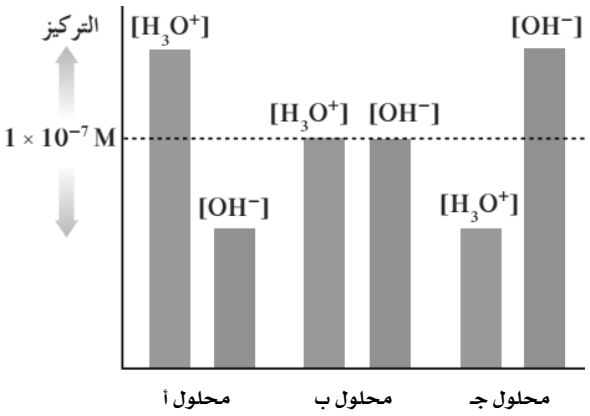
المحلول	A	B	C	D
$[H_3O^+]$	1×10^{-10}	.....	1×10^{-9}	1×10^{-7}
$[OH^-]$	1×10^{-4}	1×10^{-12}	.....	1×10^{-7}
pH	10	.....	9	7
pOH	.....	12	5	7
نوع المحلول	قاعدي	حمضي	.....	.....

١٠ اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين القوسين :

م	القائمة (أ)	م	القائمة (ب)
1	محلول متعادل		$pH = 5.6$
2	محلول حمضي		$[H_3O^+] = [OH^-]$
3	محلول قاعدي		$-\log[H_3O^+]$
4	الأس الهيدروجيني		$[OH^-] = 3 \times 10^{-4}$
	الأس الهيدروكسيدي		

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

١١ توضح الأعمدة البيانية وجود ثلاث أنواع من المحاليل المائية: (أ) ، (ب) ، (ج) تبعاً لتركيز $[H_3O^+]$ و$[OH^-]$ عند 25 °C:



① قيمة pH في المحلول (أ) تكون ..... من 7
② قيمة pH في المحلول (ج) تكون ..... من 7
③ قيمة pH في المحلول (ب) تساوي .....
④ المحلول الأكثر حمضية هو .....
⑤ المحلول الأقل أس هيدروكسيدي هو .....
⑥ المحلول الأقل قاعدية هو .....
⑦ يتساوى الأس الهيدروجيني مع الأس الهيدروكسيدي في المحلول .....
⑧ المحلول الحمضي يمثله الحرف .....
⑨ المحلول المتعادل يمثله الحرف .....

٦ قوة الأحماض والقواعد

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

① الأحماض التي تتأين بشكل تام في المحاليل المائية. ( )
② الأحماض التي تتأين جزئياً في المحاليل المائية وتشكل حالة اتزان. ( )
③ القواعد التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية. ( )
④ القواعد التي تتأين جزئياً في محاليلها المائية وتشكل حالة اتزان. ( )
⑤ نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض عند الاتزان. ( )
⑥ نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أنيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة عند الاتزان. ( )

٢ املأ الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

① تزداد قوة الحمض الضعيف كلما تكون قيمة pKa له .....
② لحمض الفوسفوريك ثلاث مراحل تأين، والمرحلة الأكبر تأيناً للحمض هي مرحلة .....
③ الأحماض التي تتأين على عدة مراحل تكون درجة تأينها في المرحلة الأولى ..... من درجة تأينها في المرحلة الثانية.

٣ اكتب كلمة (صحيحة) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) بين القوسين المقابلين للعبارة الخطأ في كل مما يلي:

① يتأين حمض الفوسفوريك H_3PO_4 على ثلاث مراحل. ( )
② يمثل الصفر على مقياس pH حمضاً قوياً جداً. ( )
③ في المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك المخفف لا توجد جزئيات HCl. ( )
④ يحتوي المحلول المائي لحمض الأسيتيك على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الأسيتات وجزيئات الحمض نفسه. ( )

٤ اختر الإجابة الصحيحة لكل من العبارات التالية وضع علامة (✓) في المربع المقابل لها:

① أضعف الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة:

☐ حمض الفورميك $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ ☐ حمض الهيدروسيانيك $K_a = 7 \times 10^{-11}$

☐ حمض الأسيتيك $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ☐ حمض الهيدروفلوريك $K_a = 6.7 \times 10^{-4}$

② أقوى القواعد الشائعة التالية:

☐ NH_3 $(K_b = 1.8 \times 10^{-6})$ ☐ $C_2H_5NH_2$ $(K_b = 6.4 \times 10^{-4})$

☐ CH_3NH_2 $(K_b = 4.4 \times 10^{-4})$ ☐ N_2H_4 $(K_b = 1.3 \times 10^{-6})$

③ المرحلة الثانية لتأين حمض الفوسفوريك في المحاليل المائية تؤدي إلى تكون كاتيون الهيدرونيوم وأيون:

☐ HPO_4^{2-} ☐ $H_2PO_4^-$ ☐ PO_4^{3-} ☐ H_3PO_4

④ تركيز كاتيون الهيدرونيوم يكون أكبر ما يمكن في محلول أحد الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة، وهو محلول حمض:

☐ HNO_3 ☐ HF ☐ CH_3COOH ☐ $HClO$

⑤ يحتوي المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) على:

☐ أنيونات (OH^-)، كاتيونات (Na^+) ووحدات صيغة (NaOH).

☐ أنيونات (OH^-) ووحدات صيغة (NaOH).

☐ كاتيونات (Na^+) فقط.

☐ أنيونات (OH^-)، كاتيونات (Na^+) فقط.

٥ علل لما يلي تعليلاً علمياً سليماً:

① الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأستيك CH_3COOH أكبر من الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك HCl المساوي له بالتركيز.

.....

.....

٦ أكمل الجداول التالية:

وجه المقارنة	$K_a = 2.1 \times 10^{-12}$	$K_a = 11 \times 10^{-14}$
درجة تأين الحمض (أكبر / أقل)	.....	.....

وجه المقارنة	$pK_a = 5$	$pK_a = 12$
نوع الحمض (قوي/ ضعيف)	.....	.....

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى

٧ اختر من القائمة (ب) ما يناسب القائمة (أ) بوضع الرقم المناسب أمامها بين القوسين :

م	القائمة (أ)	م	القائمة (ب)
1	القاعدة المرافقة للماء		CH_3COOH
2	من الأحماض الضعيفة		H_2O
3	قاعدة تتأين بشكل تام في الماء		OH^-
4	يسلك سلوكاً متردداً		HCl
			$NaOH$

٨ ادرس الجدول التالي ثم أجب عما يلي :

الحمض	معادلة التأين	ثابت تأين الحمض (K_a , 25 °C)
حمض الأوكساليك	$HOOCCOOH_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HOOCCOO^-_{(aq)}$ $HOOCCOO^-_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OOCCOO^{2-}_{(aq)}$	$K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$ $K_{a2} = 5.1 \times 10^{-5}$
حمض الفوسفوريك	$H_3PO_{4(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + H_2PO^-_{4(aq)}$ $H_2PO^-_{4(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HPO^{2-}_{4(aq)}$ $HPO^{2-}_{4(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + PO^{3-}_{4(aq)}$	$K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$ $K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$ $K_{a3} = 4.8 \times 10^{-13}$
حمض الكربونيك	$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCO^-_{3(aq)}$ $HCO^-_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + CO^{2-}_{3(aq)}$	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.8 \times 10^{-11}$

١ الحمض الأكثر تأيناً في الجدول هو .....

٢ بمقارنة الحمضين H_2CO_3 و HCO_3^- فإن الحمض الأضعف هو .....

٣ لحمض الفوسفوريك ثلاث مراحل تأين، والمرحلة الأكبر تأيناً للحمض هي المرحلة .....

٤ أي الحمضين أسهل في فقد البروتون HPO_4^{2-} أو $H_2PO_4^-$ .....

دفعة ٢٠٢٦

شدّوا حيلكم واستعينوا بالرحمن، وتوكّلوا عليه، وبتكون أموركم طيبة بإذن الرحمن.

اجتهدوا وذاكروا بذكاء، وخَلّوا تعب اليوم يصنع فرحتكم يوم النتيجة.

في الملتقى نقدّم لكم كل الدعم وخاصةً في الكيمياء

ونتمنى لكم كل التوفيق والسداد

سامحونا إن قصّرنا

ولا تنسون تشاركونا آراءكم وتصوّرون أجواء مذاكرتكم للكيمياء من خلال الملتقى وتنشرونها على حساباتنا في الانستغرام والتيك توك.

انستقرام

تيك توك

جميع الحقوق محفوظة لدى الملتقى