

الفصل الدراسي الأول

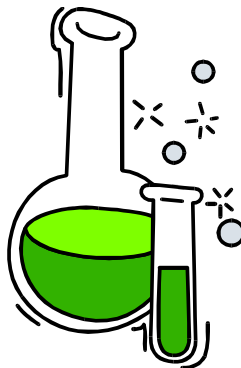


وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم

بنك أسئلة الكيمياء

للفصل الثاني عشر

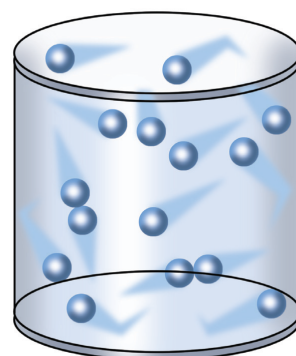
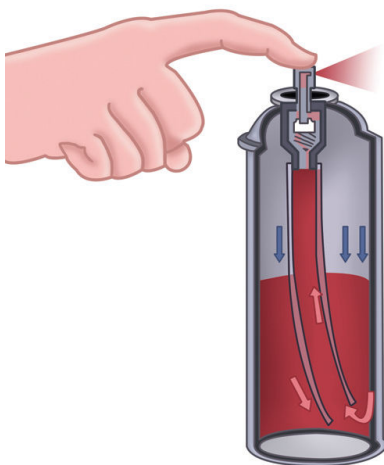
العام الدراسي 2015 / 2016 م





الوحدة الأولى

الغازات



السؤال الأول :

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 وإتجاهها ، درجة الرطوبة .
(-----)
- 2- المتغير الذي يعبر عن متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز.
(-----)
- 3- عند ثبوت درجة حرارة ، يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز .
(-----)
- 4- أقل درجة حرارة ممكنة وعندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفراً نظرياً .
(-----)
- 5- عند ثبوت الضغط ، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارتها المطلقة.
(-----)
- 6- عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة .
(-----)
- 7- الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات .
(-----)
- 8- الحجم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الغازات .
(-----)
- 9- الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها .
(-----)
- 10- عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة ، يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها البعض يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط .
(-----)
- 11- حجم المول الواحد من الغاز عند الظروف القياسية يساوي (22.4 L) .
(-----)

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير

الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- كثافة الهواء الساخن اقل من كثافة الهواء البارد . (---)
- 2- جميع الغازات العنصرية تتكون من جزيئات ثنائية الذرة . (---)
- 3- نتيجة التصادم المستمر بين جسيمات الغاز وجدران الوعاء فإن متوسط طاقتها الحركية يقل . (---)
- 4- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة وفي خطوط مستقيمة . (---)
- 5- تتصادم جزيئات الغاز مع بعضها البعض تصادماً مرناً . (---)
- 6- المسافة بين جزيئات الأكسجين السائل أقل من المسافة بين جزيئات غاز الأكسجين . (---)
- 7- جميع الغازات قابلة للانضغاط بشكل واضح . (---)
- 8- تُحدث الغازات ضغطاً على جدران الإناء الحاوي لها . (---)
- 9- للغازات القدرة كبيرة على الانتشار . (---)
- 10- كلما إرتفعت درجة حرارة الغاز قل متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز . (---)
- 11- الوحدة الدولية لقياس الضغط هي الكيلو باسكال (kPa) . (---)
- 12- الضغط القياسي يعادل (101.3 kPa) . (---)
- 13- كل درجة سيليزية واحدة تعادل درجة واحدة على مقياس كلفن لدرجات الحرارة . (---)
- 14- إذا كانت درجة حرارة كمية معينة من غاز تساوي (253 K) ، فإن درجة حرارتها على التدرج السيليزي تساوي (- 20 °C) . (---)
- 15- من المتغيرات التي تصف غاز ما الكتلة المولية للغاز . (---)
- 16- عند ثبوت درجة الحرارة يزداد حجم كمية معينة من غاز للضعف عندما يقل الضغط المؤثر للنصف . (---)

- 17- عند خلط (1 L) من غاز النيتروجين مع (0.5 L) من غاز الأكسجين في إناء حجمه (1 L) وفي نفس الظروف من الضغط والحرارة ، فإن حجم المخلوط الناتج يساوي (1.5 L) . (---)
- 18- القانون الذي يوضح العلاقة بين (P ، V) للغاز عند ثبوت (n ، T) يُعرف بقانون بويل . (---)
- 19- قانون بويل يوضح العلاقة بين درجة حرارة كمية معينة من الغاز وحجمها عند ثبوت الضغط الواقع عليها . (---)
- 20- يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت (T ، n) . (---)
- 21- تُعرف العلاقة الرياضية ($V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$) بالقانون الموحد للغازات . (---)
- 22- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره (0.4 L) تحت ضغط (80 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح الضغط الواقع عليها يساوي (40 kPa) ، فإن حجمها يصبح (0.8 L) . (---)
- 23- الحجم الذي يشغله 0.5 mol من غاز الهيليوم عند ضغط 100 kPa يساوي نصف الحجم الذي تشغله نفس الكمية من الغاز عند ضغط 200 kPa عند ثبات درجة الحرارة . (---)
- 24- عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره (400 mL) تحت ضغط (60.78 kPa) ، فإذا أصبح الضغط الواقع عليها (34.47 kPa) ، وظلت درجة حرارتها ثابتة ، فإن حجمها يصبح (800 mL) . (---)
- 25- إذا كان الضغط الذي تحدّثه عينة من غاز الأكسجين موجودة في إناء حجمه ثابت عند (27 °C) يساوي (80 kPa) ، فإن ضغطها عند (330 K) يساوي (160 kPa) . (---)
- 26- عينة من غاز الهيدروجين تشغل حجماً قدره (0.7 L) تحت ضغط (60.78 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها (1.4 L) فإن الضغط الواقع عليها يصبح (10.13 kPa) . (---)

- 27- تتمدد الغازات بزيادة درجة حرارتها المطلقة أو خفض الضغط الواقع عليها . (---)
- 28- العلاقة بين (T ، V) عند ثبوت كل من (n ، P) تسمى بقانون جاي لوساك . (---)
- 29- الصفر المطلق يعادل ($- 273^{\circ}\text{C}$) . (---)
- 30- أقل درجة حرارة ينعدم عندها حجم الغاز نظريا عند ثبوت الضغط تساوي ($- 273^{\circ}\text{C}$) . (---)
- 31- إذا كان ضغط الهواء في إناء ثابت الحجم عند (27°C) يساوي (253.25 kPa) ، فإذا أصبحت درجة حرارته (20°C) ، فإن ضغطه يصبح (247.3 kPa) . (---)
- 32- عينة من غاز النيتروجين تشغل حجما قدره (100 mL) تحت ضغط (101.3 kPa) ، فإذا زاد الضغط الواقع عليها إلى (151.95 kPa) مع ثبات درجة حرارتها ، فإن حجمها يصبح (150 mL) . (---)
- 33- عند ثبوت الحجم ، فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا عكسيا مع درجة حرارته المطلقة . (---)
- 34- يتناسب حجم كمية معينة من غاز الأكسجين تناسبا طرديا مع درجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الضغط ، وعكسيا مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة . (---)
- 35- عينة من غاز النيتروجين تشغل حجما قدره (500 mL) عند درجة (27°C) ، وتحت ضغط (101.3 kPa) ، فإن حجمها في الظروف القياسية يصبح (455 mL) . (---)
- 36- بالون به كمية من غاز الهيليوم حجمه (2L) عند درجة حرارة (27°C) ، وعند وضع البالون في الماء ساخن درجة حرارته (50°C) يُصبح حجم البالون (4L) عند ثبوت الضغط . (---)
- 37- عينة من الهواء موضوعة في إناء حجمه ثابت تحت ضغط (30 kPa) ودرجة (27°C) ، فإذا أصبحت درجة حرارتها (47°C) ، فإن ضغطها يصبح (32 kPa) . (---)
- 38- عينة من الهواء موضوعة في إناء حجمه (0.8 L) تحت ضغط (50.65 kPa) ودرجة ($- 13^{\circ}\text{C}$) ، فإذا أصبحت درجة حرارتها (52°C) ، وضغطها (25.32 kPa) فإن حجمها يصبح (2 L) . (---)

- 39 - عينة من الهيدروجين موضوعة في إناء حجمه (400 mL) تحت ضغط (121.56 kPa) ودرجة (27 °C) فإذا أصبحت درجة حرارتها (47 °C) ، وحجمها (0.256 L) ، فإن ضغطها يصبح (303.9 kPa) .
(---)
- 40 - يشغل (0.5 mol) من غاز الهيدروجين في الظروف القياسية حجما قدره (0.5 L) .
(---)
- 41 - المول الواحد من الغاز المثالي يشغل في الظروف القياسية حجما قدره (22.4 L) .
(---)
- 42 - يشغل (0.5 mol) من غاز الميثان في الظروف القياسية حجما قدره (11.2 L) .
(---)
- 43 - درجة الحرارة التي يشغل عندها (4 mol) من غاز الهيليوم حجما قدره (41 L) تحت ضغط (202.6 kPa) تساوي (23 °C -) تقريباً (علماً بأن $R = 8.31$) .
(---)
- 44 - تشغل كتلة قدرها (8 g) من غاز الميثان ($CH_4 = 16$) حجما قدره (12.3 L) عند درجة (27 °C) وتحت ضغط (101.3 kPa) (علماً بأن $R = 8.31$) .
(---)
- 45 - درجة الحرارة التي تشغل عندها كتلة قدرها (8 g) من غاز الهيليوم ($He = 4$) حجما قدره (32.8 L) تحت ضغط (151.95 kPa) تساوي (27° C) تقريباً (علماً بأن $R = 8.31$) .
(---)
- 46 - الحجم الذي يشغله المول من الهيدروجين ($H = 1$) يساوي الحجم الذي يشغله المول من الأكسجين ($O = 16$) عند قياس هذه الحجوم في نفس الظروف من الضغط والحرارة .
(---)
- 47 - يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع عدد مولاته عند ثبوت كل من (T ، P) .
(---)
- 48 - إذا كان الحجم الذي يشغله مول واحد من الهيدروجين ($H = 1$) في الظروف القياسية يساوي (22.4 L) فإن الحجم الذي يشغله (3 g) من الهيدروجين H_2 في نفس الظروف يساوي (67.2 L) .
(---)
- 49 - الحجم الذي يشغله (8 g) من غاز الأكسجين يساوي الحجم الذي يشغله (0.5 g) من غاز الهيدروجين عند قياسهما في نفس الظروف ($H = 1$ ، $O = 16$) .
(---)

- 50- إذا شغل (1 mol) من غاز النيون في الظروف القياسية حجما قدره (22.4 L) ، فإن الحجم الذي يشغله (0.5 mol) من غاز الأكسجين في نفس الظروف يساوي (11.2 L) . (---)
- 51- إناء حجمه (1 L) به غاز نيتروجين تحت ضغط (50.65 kPa) ، وإناء آخر حجمه (1 L) به غاز أكسجين تحت ضغط (75.975 kPa) ، فإذا تم نقل الغازين إلى إناء فارغ حجمه (1 L) ، فإن حجم الغازين في الإناء الجديد يصبح (2 L) . (---)
- 52- إناء حجمه (1 L) به غاز الهيليوم تحت ضغط (50.65 kPa) ، وإناء آخر حجمه (1 L) به غاز النيون تحت ضغط (75.975 kPa) ، فإذا تم نقل الغازين إلى إناء فارغ حجمه (1 L) ، فإن الضغط الكلي للغازين في الإناء الجديد يصبح (126.625 kPa) . (---)
- 53- إناء حجمه (2 L) به غاز هيدروجين تحت ضغط (101.3 kPa) وآخر حجمه (4 L) به غاز أكسجين تحت ضغط (60.78 kPa) ، فإذا وصل الإنائين معا (بفرض أن حجم الوصلة مهملة) ، فإن حجم الأكسجين يصبح (6 L) وضغطه يصبح (40.52 kPa) . (---)
- 54- يزداد الضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات الهيليوم في وعاء صلب يحتوي على غازي النيتروجين والهيليوم في درجة حرارة ثابتة . (---)
- 55- إذا كان الضغط الجزئي لغاز النيون 100 kPa والضغط الكلي في وعاء يحتوي على خليط من الغازات يساوي 300 kPa فإن الضغط الجزئي للغازات الأخرى يساوي 200 kPa . (---)
- 56- يقترب سلوك غاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة وعند درجات الحرارة المنخفضة. (---)
- 57- من خواص الغاز المثالي أن جزيئاته لا تتجاذب أو تتنافر مع بعضها بعضا . (---)
- 58- الحجم الفعلي لجزيئات الغاز المثالي لا يمكن إهمالها بالنسبة لحجم الإناء الذي يحويه الغاز . (---)
- 59- الغازات الحقيقية لا تسلك سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة . (---)
- 60- يعود سبب حيود الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي إلى عاملين هما التجاذب بين جسيمات الغاز وحجم هذه الجسيمات . (---)

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية :

1- تتميز الغازات جميعها بالخصائص التالية عدا واحدة منها وهي :

- () ليس لها شكل أو حجم محدد () لها القدرة على الانتشار بسرعة
() قوى التجاذب بين الجزيئات عالية () كثافتها صغيرة جداً بالنسبة لحالات المادة الأخرى

2- الوحدة الدولية لقياس حجم الغاز هي :

- () اللتر L () المليلتر المربع
() المتر المربع () الجالون

3- إذا كان حجم كمية معينة من غاز يساوي (700 mL) تحت ضغط (86.64 kPa) فإن الضغط اللازم لإنقاص

الحجم إلى (0.5 L) عند نفس درجة الحرارة يساوي :

- () 60.6 kPa () 121.3 kPa
() 23.5 kPa () 18.2 kPa

4- درجة الحرارة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز صفراً عند ثبوت الضغط هي :

- () 273 °C () 0 K
() - 273 K () 100 K

5- عند رفع درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى الضعف وعند ثبوت الضغط ، فإن حجمه :

- () يقل للنصف () لا يتغير
() يزيد إلى المثلين () يقل للربع

6- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره (8 L) عند درجة حرارة (27 °C) فإذا سخنت إلى درجة

(420 K) مع ثبوت الضغط ، فإن حجمها يساوي :

- () 124.4 L () 43.5 L
() 11.2 L () 106 L

7- كمية معينة من غاز ضغطها (253.25 kPa) ودرجة حرارتها (200 K) فإذا أصبحت درجة حرارتها (400 K) مع ثبوت حجمها ، فإن ضغطها يساوي :

- 50.65 kPa () 1013 kPa ()
5.65 kPa () 506.5 kPa ()

8- عينة من غاز موضوعة في إناء تحت ضغط (50.65 kPa) ودرجة حرارة (0 °C) سخنت إلى درجة (27 °C) ، فإذا ظل حجمها ثابت ، فإن ضغطها يصبح :

- 55.66 kPa () 760 kPa ()
417.58 kPa () 330 kPa ()

9- كمية معينة من غاز حجمها (5 L) ودرجة حرارتها (300 K) وضغطها (101.3 kPa) فإذا أصبحت درجة حرارتها (600 K) وضغطها (202.6 kPa) فإن حجمها يساوي :

- 10 L () 1.5 L ()
7.5 L () 5 L ()

10- الغاز الافتراضي الذي يتبع في سلوكه جميع قوانين الغازات تحت كل الظروف بلا حيود هو الغاز :

- الحقيقي () القطبي ()
المثالي () غير القطبي ()

11- تشغل (4 g) من غاز الهيدروجين (H = 1) في الظروف القياسية حجما قدره :

- 22.4L () 11.2 L ()
44.8 L () 89.6 L ()

12- الحجم الذي يشغله (0.5 mol) من غاز ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة (27 °C) وتحت ضغط

- (101.3 kPa) يساوي : (R = 8.31 kPa.L/mol.K)
4.46 L () 2.46 L ()
24.6L () 12.3 L ()

13- عدد مولات غاز (CO) الموجودة في إناء حجمه (7.38 L) عند درجة حرارة (27 °C) وضغط

(101.3 kPa) يساوي : (R = 8.31 kPa.L / mol.K)

0.6 mol ()

0.3 mol ()

1 mol ()

3.33 mol ()

14- عند خلط كمية معينة من غاز حجمها (3 L) تحت ضغط (202.6 kPa) مع كمية أخرى من نفس الغاز

حجمها (2 L) تحت ضغط (303.9 kPa) في إناء حجمه (6 L) فإن الضغط الكلي للغاز بفرض ثبوت

درجة الحرارة يساوي :

101.3 kPa ()

303.9 kPa ()

202.6 kPa ()

405.2 kPa ()

15- أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي لا ينطبق على أي غاز حقيقي هو :

() تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية .

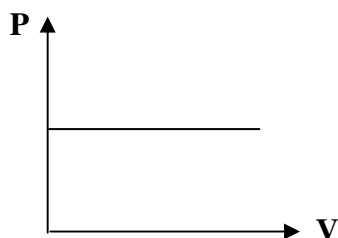
() ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء .

() لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات الغاز .

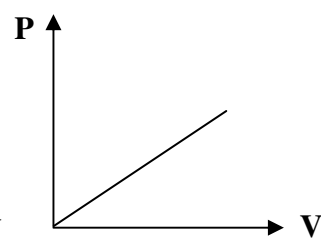
() متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز .

16- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وضغطها عند ثبات درجة حرارتها

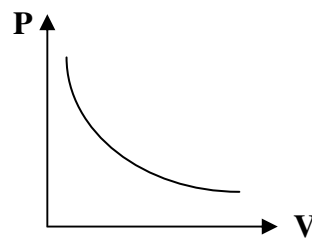
المطلقة هو:



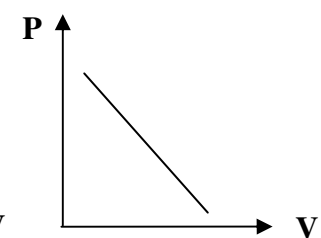
()



()

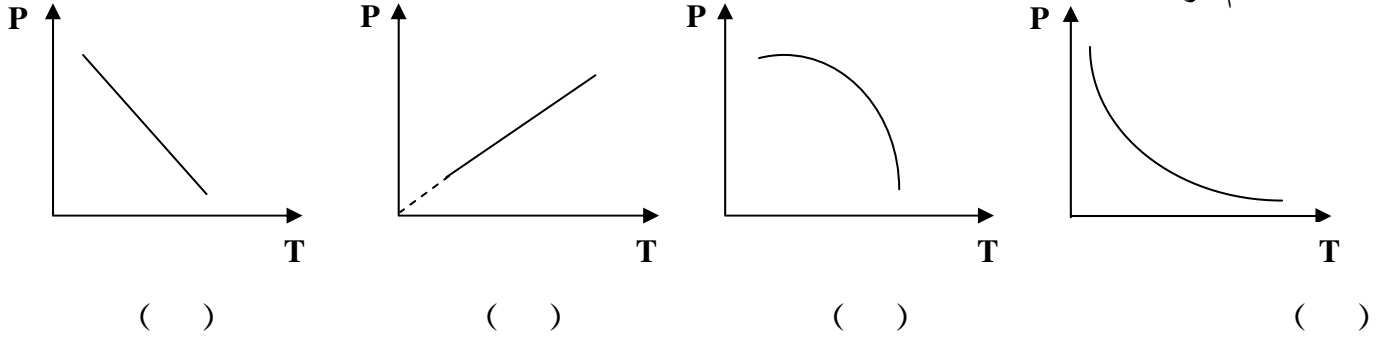


()

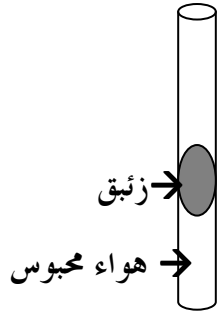


()

17- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في ضغط كمية معينة من غاز ودرجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الحجم هو :



18- الرسم المقابل يمثل أنبوبة شعرية بها زئبق يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس مساوي



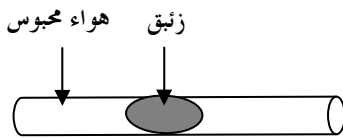
() الضغط الجوي

(√) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

() الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

() وزن عمود الزئبق

19- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



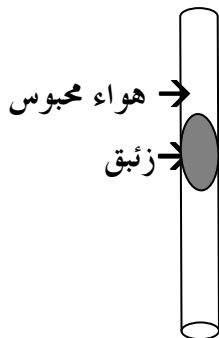
() الضغط الجوي

() الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

() الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

() وزن عمود الزئبق

20- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



() الضغط الجوي

() الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

() الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

() وزن عمود الزئبق

21- إحدى الخواص التالية لا تعتبر من الخواص العامة للغازات وهي :

- () جميع الغازات شفافة ومعظمها عديم اللون
- () للغازات القدرة على الانتشار بسرعة في الفراغ الذي توضع فيه
- () الحجم الفعلي لجزيئات الغاز ضئيلا جدا بالنسبة لحجم الفراغ الذي يشغله الغاز
- () تتمدد الغازات وتنكمش بسهولة بسبب كبر قوة التجاذب بين جزيئاتها

22- إحدى الخواص التالية لا تعتبر من الخواص العامة للغازات وهي :

- () ليس للغاز شكل أو حجم محدد بل يأخذ شكل وحجم الإناء الذي يوضع فيه
- () الغازات جميعها قابلة للإنضغاط وبشكل واضح
- () حجم مخلوط الغازات يساوي حجم كل غاز على حدة في المخلوط تحت نفس الظروف
- () كثافة الأكسجين في الحالة الغازية أكبر من كثافة الأكسجين السائل

23- إحدى الوحدات التالية لا تعتبر من الوحدات الدولية المستخدمة لقياس تغيرات الحالة الغازية ، وهي :

- atm () mol ()
- kPa () K ()

24- القانون الذي يوضح العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز وضغطها عند ثبوت درجة حرارتها المطلقة يسمى قانون :

- () بويل () تشارلز
- () جاي لوساك () دالتون للضغوط الجزئية

25- عند مضاعفة الضغط الواقع على كمية محددة من غاز عند ثبوت درجة حرارتها ، فإن حجمها :

- () يزيد إلى الضعف () لا يتغير
- () يقل إلى الربع () يقل إلى النصف

26- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره (250 mL) عندما كان ضغطها (202.6 kPa) ، فإذا أصبح ضغطها (506.5 kPa) مع ثبوت درجة الحرارة ، فإن حجمها يصبح تقريبا :

500 mL () 100 mL ()

375 mL () 0.04 L ()

27- بالون حجمه (0.6 L) به كمية من غاز الهيليوم تحت ضغط قدره (101.3 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة ، وأصبح ضغطها (40 kPa) ، فإن حجمها يصبح :

1.52 L () 0.1 L ()

1.8 L () 0.2 L ()

28- عينة من غاز الهيدروجين تشغل حجما قدره (4 L) تحت ضغط (202.6 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة ، وأصبح حجمها (8 L) ، فإن ضغطها يصبح :

303.9 kPa () 101.3 kPa ()

405.2 kPa () 706.8 kPa ()

29- القانون الذي يوضح العلاقة بين (V , T) لكمية معينة من الغاز عند ثبوت ضغطها يسمى قانون :

() بويل () تشارلز

() أفوجادرو () جاي لوساك

30- أقل درجة حرارة يتلاشى عندها حجم الغاز نظريا بفرض ثبات ضغطه هي :

273 °C () 0 °C ()

100 K () - 273 °C ()

31- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (5 L) عند درجة (27 ° C) ، وضغط (202.6 kPa) ، فإن حجمها في الظروف القياسية يساوي :

5 L () 0.185 L ()

9.1 L () 135 L ()

32- إطار سيارة مملوء بالهواء تحت ضغط (205 kPa) كيلوبسكال عند (18 °C) وبعد تحرك السيارة ارتفعت درجة حرارة الإطار إلى (54° C) فإن ضغط الهواء داخل الإطار عند هذه الدرجة يساوي تقريبا :
(بفرض عدم تغير حجم الهواء في الإطار)

- 230.36 kPa ()
115 kPa ()
345 kPa ()
460 kPa ()

33- عينة من غاز الهيدروجين درجة حرارتها (173° K) فتكون درجة حرارتها على المقياس السيليزي هي :
373 ()
100 ()
- 100 ()
صفر ()

34- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (300 mL) عند درجة (27 ° C) ، فإذا أصبحت درجة حرارتها (67 ° C) ، فإن حجمها عند ثبوت الضغط يساوي :
340 mL ()
6.03 mL ()
67 mL ()
2.64 mL ()

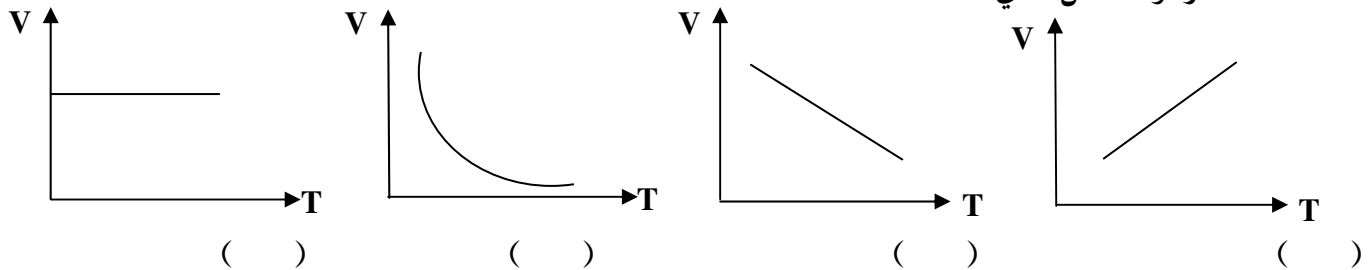
35- إحدى العبارات التالية لا تتفق وقوانين الغازات وهي :
() عند ثبوت كل من (T ، P) فإن (V α n)
() عند ثبوت كل من (T ، n) فإن (V α P)
() عند ثبوت كل من (P ، n) فإن (V α T)
() عند ثبوت كل من (V ، n) فإن (P α T)

36- إذا علمت أن (N = 14) ، فإن (7) جم من غاز النيتروجين تشغل في الظروف القياسية حجما قدره :
0.25 L ()
5.6 L ()
11.2 L ()
22.4 L ()

37- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (2 L) عند درجة (0 ° C) فإذا ظل ضغطها ثابتا وارتفعت درجة حرارتها إلى (273 ° C) ، فإن حجمها يصبح :
54.6 L ()
2.2 L ()
474.8 L ()
4 L ()

38- المنحني البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من الغاز ودرجة حرارتها المطلقة عند ثبات

الضغط وهو الشكل التالي :



39- عينتان من الهواء أحدهما موضوعة في إناء حجمه (2 L) تحت ضغط قدره (50.65 kPa) ، و درجة (0 ° C) ، و الأخرى موضوعة في إناء حجمه (4 L) وفي نفس الظروف من الضغط والحرارة ، فإن عدد مولات الهواء في العينة الأولى يساوي :

- () عدد مولات الهواء في العينة الثانية () نصف عدد مولات الهواء في العينة الثانية
() مثلي عدد مولات الهواء في العينة الثانية () ربع عدد مولات الهواء في العينة الثانية

40- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره (5 L) عند درجة (300° K) فإذا ظل ضغطها ثابتا وارتفعت درجة حرارتها إلى (600° K) ، فإن حجمها يصبح :

- () 10 L () 15 L
() 7.5 L () 1.82 L

41- عينة من غاز النيون تشغل حجما قدره (4 L) عند درجة (27 ° C) فإذا ظل ضغطها ثابتا ، و تغير حجمها إلى (3 L) ، فإن درجة حرارتها في هذه الحالة تساوي :

- () 225 °C () - 48 K
() - 48 °C () 20.25 °C

42- إناء من الحديد حجمه (400 mL) وضعت به عينة من غاز الهيليوم تحت ضغط (41.32 kPa) وعند درجة (37 ° C) ، فإذا ظل حجم الإناء ثابت ، وتغيرت درجة الحرارة إلى (137 ° C) ، فإن ضغط الغاز يصبح :

- () 54.65 kPa () 101.3 kPa
() 66.32 kPa () 41.32 kPa

43- عينة من الهواء موضوعة في إناء حجمه ثابت تحت ضغط قدره (50.65 kPa) ، ودرجة (0°C) ، فإذا أصبح ضغطها (101.3 kPa) فإن درجة حرارتها تساوي :

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| () 546°C | () 273°C |
| () 380°C | () 2°C |

44- العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية هي :

- () عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة ، يتناسب حجم الغاز تناسباً طردياً مع عدد مولاته
- () عدد جزيئات الأكسجين في (11.2 L) منه تساوي عدد جزيئات الهيدروجين في (11.2 L) منه عند قياسهما في نفس الظروف من الضغط والحرارة
- () عدد جزيئات الأكسجين الموجودة في (11.2 L) منه تساوي ضعف عدد جزيئات الهيدروجين الموجودة في (5.6 L) منه عند قياسهما في الظروف القياسية (S T P)
- () حاصل ضرب حجم الغاز في عدد مولاته يساوي مقدار ثابت

45- عينة قدرها (2 mol) من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره (40 L) في ظروف معينة من الضغط والحرارة ، فإذا ظلت نفس الظروف ثابتة ، فإن (1 mol) من غاز الهيليوم سوف يشغل حجماً قدره :

- | | |
|----------|----------|
| () 20 L | () 80 L |
| () 10 L | () 40 L |

46- أحد العوامل التي لا تعمل على زيادة الضغط داخل وعاء محكم الاغلاق يحتوي على كمية من الغاز :

- () زيادة كمية الغاز مع ثبات درجة الحرارة وحجم الوعاء
- () تسخين الغاز مع ثبات كمية الغاز وحجم الوعاء
- () زيادة حجم الوعاء الذي يحتوي الغاز مع ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز
- () إدخال غاز خامل مع ثبات درجة الحرارة وحجم الوعاء

47- ثلاث بالونات يرمز لها بالرموز (a ، b ، c) يحتوي البالون (a) على (0.4 g) من الهيدروجين ، ويحتوي

البالون (b) على (0.64 g) من الأكسجين ، ويحتوي البالون (c) على (0.56 g) من النيتروجين ، فإذا

تعرضت البالونات الثلاث لنفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة ($N = 14$ ، $H = 1$ ، $O = 16$) فإن :

() أحجوم البالونات الثلاثة تكون متساوية

() حجم البالون (a) أكبر من حجم البالون (b)

() حجم البالون (b) أكبر من حجم البالون (c)

() حجم البالون (c) أكبر من حجم البالون (a)

48- عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره (50 L) عندما كان ضغطها (50.65 kPa) وحرارتها ($47^{\circ}C$) ،

فإذا أصبح ضغطها (75.975 kPa) ، ودرجة حرارتها ($27^{\circ}C$) ، فإن حجم العينة يساوي :

() 31.25 L

() 19.1 L

() 23750 L

() 14553.2 L

49- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره (300 mL) عندما كان ضغطها (25.325 kPa) وحرارتها

(300 K) ، فإذا أصبح حجمها (200 mL) ، وحرارتها (400 K) ، فإن ضغطها يساوي :

() 202.6 kPa

() 25.325 kPa

() 101.3 kPa

() 50.65 kPa

50- عينة من الهواء تشغل حجماً قدره (500 mL) عندما كان ضغطها (25.325 kPa) وحرارتها

(300 K) ، فإذا أصبح حجمها (0.35 L) ، وضغطها (50.65 kPa) ، فإن درجة حرارتها تساوي :

() $420^{\circ}C$

() 420 K

() 0.42 K

() 319.2 K

51- إذا علمت أن ($O = 16$ ، $C = 12$) ، فإن الحجم الذي تشغله كتلة قدرها (11 g) من غاز ثاني أكسيد

الكربون (CO_2) في الظروف القياسية يساوي :

() 22.4 L

() 5.6 L

() 11.2 L

() 44.8 L

52- الحجم الذي يشغله (10 g) من النيون (Ne = 20) في الظروف القياسية يساوي :

10 L () 11.2 L ()

22.4 L () 30 L ()

53- عينة من غاز النيتروجين تشغل حجما قدره (24.6 L) تحت ضغط (202.6 kPa) ودرجة (27 ° C) ،

فإذا علمت أن (R = 8.31) ، فإن عدد مولات النيتروجين في هذه الكمية من الغاز تساوي :

1 mol () 0.164 mol ()

22.22 mol () 2 mol ()

54- الحجم الذي يشغله (10 g) من غاز الهيدروجين (H = 1) في الظروف القياسية يساوي :

224 L () 11.2 L ()

22.4 L () 112 L ()

55- العبارة الصحيحة من العبارات التالية هي :

() الغاز الحقيقي يتبع في سلوكه معادلة الغاز المثالي تحت كل الظروف .

() الحجم المولي للغاز هو الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغاز تحت جميع الظروف .

() الغازات الحقيقية يمكن أن تسلك سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة .

() الغازات الحقيقية يمكن أن تسلك سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة المرتفعة .

56- عينة كتلتها (4 g) من غاز الهيدروجين موضوعة تحت ضغط (126.625 kPa) في إناء حجمه

(32.8 L) ، فإذا كانت (R = 8.31 ، H = 1) فإن درجة حرارة العينة تساوي :

250 °C () 23 °C ()

250 K () - 23 K ()

57- وصل إناء حجمه (3 L) به غاز أكسجين تحت ضغط (40.52 kPa) مع أناء حجمه لتر واحد به غاز

نيتروجين تحت ضغط (60.78 kPa) ، فإذا ظلت درجة الحرارة ثابتة وبإهمال حجم الوصلة بينهما فإن

الضغط الجزئي للأكسجين في هذا المخلوط يساوي :

40.52 kPa () 30.39 kPa ()

101.3 kPa () 50.65 kPa ()

58- عينة كتلتها (8 g) من غاز الميثان (CH_4) موضوعة في إناء مجهول الحجم تحت ضغط (81.04 kPa) ، وعند درجة (400 K) ، فإذا كانت ($H = 1$, $C = 12$, $R = 8.31$) فإن حجم الإناء يساوي :

0.027 L () 20.5 L ()

328 mL () 0.43 L ()

59- عينة من غاز النيون ($\text{Ne} = 20$) موضوعة تحت ضغط (75.975 kPa) في إناء حجمه (32.8 L) ، ودرجة حرارته (27°C) فإذا كانت ($R = 8.31$) فإن كتلة العينة تساوي :

20 g () 10 g ()

1 g () 11.1 g ()

60- عينة قدرها (0.5 mol) من غاز الأرجون موضوعة في إناء حجمه (20.5 L) ، ودرجة حرارته (400 K) فإذا كانت ($R = 8.31$) فإن ضغط هذه العينة يساوي :

81.07 kPa () 101.3 kPa ()

202.6 kPa () 50.65 kPa ()

61- إناء حجمه (500 mL) يحتوي على مخلوط من (0.15 mol) هيدروجين ، (0.15 mol) نيتروجين ، (0.2 mol) أكسجين في ظروف معينة من الضغط والحرارة ، فيكون :

() حجم الأكسجين في هذا الإناء أكبر من حجم الهيدروجين .

() حجم الأكسجين في هذا الإناء يساوي (200 L) .

() حجم النيتروجين في هذا الإناء يساوي حجم الأكسجين .

() حجم الأكسجين في هذا الإناء أقل من حجم الهيدروجين .

62- مخلوط مكون من (4 g) من الهيليوم ، (7 g) من النيتروجين موضوع في إناء حجمه (10 L) عند درجة (300 K) ، فإذا علمت أن ($\text{He} = 4$, $N = 14$, $R = 8.31$) ، فإن الضغط الجزئي للهيليوم في هذا الإناء يساوي :

62.3 kPa () 249.3 kPa ()

124.6 kPa () 101.3 kPa ()

63- أحد الفروض التالية لا يعتبر من فروض نظرية الحركة للغازات وهو :

- () ينشأ الضغط الذي يؤثر به الغاز على جدران الإناء نتيجة التصادم المستمر بين جزيئات الغاز والجدران.
- () يتناسب معدل الطاقة الحركية للجزيئات تناسباً طردياً مع درجة حرارتها المطلقة .
- () يتكون الغاز من جسيمات صغيرة جداً ويكون حجمها مساوياً لحجم الفراغ الذي يشغله الغاز .
- () تتحرك الجزيئات في خطوط مستقيمة حركة عشوائية وسريعة .

64- عند زيادة الضغط المؤثر على كمية معينة من الغاز فإن :

- () المسافات البينية بين جسيمات الغاز تزداد .
- () المسافات البينية بين جسيمات الغاز تقل .
- () يقل حيود الغاز عن السلوك المثالي .
- () قوى التجاذب بين جسيمات الغاز تقل .

السؤال الرابع :

إملاً الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها :

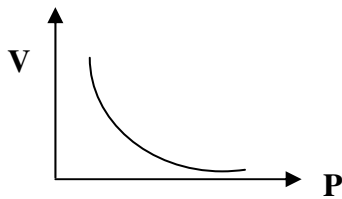
- 1- كثافة الغاز الساخن ----- من كثافة الغاز البارد .
- 2- الوحدة الدولية لقياس الحجم هي ----- .
- 3- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة في خطوط ----- .
- 4- تحدث الغازات ضغطاً على جدران الوعاء الحاوي لها وذلك نظراً لحركة جسيمات الغاز العشوائية المستمرة واصطدامها بهذه الجدران تصادمات ----- .
- 5- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز يتناسب تناسباً ----- مع درجة حرارته المطلقة .
- 6- من خواص الغاز المثالي أن الحجم الفعلي لجزيئاته ضئيل جداً ويمكن ----- بالنسبة للحجم الذي يشغله هذا الغاز .
- 7- عند مضاعفة قيمة الضغط المؤثر على كمية محصورة من غاز ما عند ثبات درجة حرارتها فإن حجمها يقل إلى ----- .
- 8- عينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء درجة حرارته (193 K) فتكون درجة حرارتها $^{\circ}\text{C}$ ----- .
- 9- عينة من غاز الهيدروجين موضوعة في إناء عند درجة (50°C -) فتكون درجة حرارتها المطلقة تساوي K ----- .
- 10- عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب ----- مع الضغط الواقع عليها .

11- كمية معينة من غاز الأكسجين حجمها (100 ml) تحت ضغط (101.3 kPa) فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها (50 ml) فإن ضغطها يساوي kPa ----- .

12- إذا كانت قيمة العلاقة (P_1V_1) لكمية معينة من الغاز تساوي (506.6) فإذا تغير حجمها إلى (25 L) عند ثبوت درجة الحرارة ، فإن ضغطها (P_2) يساوي kPa ----- .

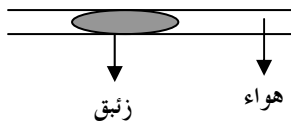
13- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره (4 L) تحت ضغط (243.12 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها (8 L) فإن ضغطها يصبح kPa ----- .

14- بالون حجمه يساوي (2.6 L) عند مستوي سطح البحر ، فإذا ارتفع البالون لأعلى بحيث أصبح الضغط الواقع عليه يساوي (40.52 kPa) ، فإن حجمه يصبح L -----
(بافتراض عدم تغيير درجة الحرارة)

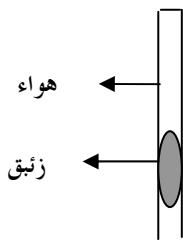


15- من الرسم البياني المقابل :
نستنتج أن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا -----
مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة

16- عينة من غاز النيتروجين تشغل حجما قدره (3 L) عندما كان الضغط الواقع عليها يساوي (50.65 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح الضغط الواقع عليها يساوي (25.325 kPa) فإن حجمها يصبح L ----- .



17- ضغط الهواء المحبوس في الشكل المقابل :
يساوي ----- .



18- ضغط الهواء المحبوس في الشكل المقابل :
يساوي ----- .

19- عند ثبوت الضغط ، فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا ----- مع درجة حرارته المطلقة .

20- بالون حجمه (1.6 L) به عينة من غاز الأرجون عند درجة (273 K) ، فإذا ظل الضغط ثابتا ، وتغيرت درجة الحرارة إلى (323 K) ، فإن حجم البالون يصبح L ----- .

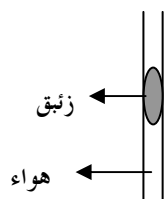
21- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره (400 mL) عند درجة (100 °C) ، فإذا ظل ضغطها ثابتا ، فإن حجمها عند (273 K) يساوي mL ----- .

22- عينة من غاز النيون تشغل حجما قدره (0.8 L) عند درجة (300 K) ، فإذا ظل ضغطها ثابتا ، فإن درجة الحرارة اللازمة ليصبح حجمها (1200 mL) تساوي °C ----- .

23- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظريا بفرض ثبات ضغطه تساوي °C ----- .

24- عدد الجزيئات الموجودة في (2 لتر) من غاز الهيدروجين ----- عدد الجزيئات الموجودة في (2) لتر من غاز الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .

25- عند ثبوت الضغط ، فإن حجم الغاز المثالي ينعدم نظريا عند درجة حرارة °C ----- أو K -----



26- عند تسخين الأنبوبة الموضحة في الشكل المقابل ، فإن حجم الغاز المحصور -----

27- عينة من غاز الهيدروجين موضوعة في إناء من الحديد تحت ضغط (151.95 kPa) وعند درجة (30 °C) ، فإذا أصبح ضغطها (227.95 kPa) ، فإن درجة حرارتها تصبح °C -----

28- إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة يساوي (2836 kPa) عند درجة (27°C) ، فإذا زاد الضغط داخل الإطار إلى (3241 kPa) نتيجة الحركة ، فإن درجة الحرارة تكون $^{\circ}\text{C}$ -----

29- عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة ، فإن حجم الغاز يتناسب تناسباً ----- مع عدد مولاته .

30- المول الواحد (الحجم المولي) من الغاز يشغل في الظروف القياسية حجماً قدره L ----- تقريباً .

31- كمية من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره (10 L) تحت ضغط (202.6 kPa) وعند درجة (27°C) فإذا أصبح حجمها (20 L) وضغطها (96 kPa) فإن درجة حرارتها تكون $^{\circ}\text{C}$ ----- .

32- كمية من غاز الأرجون تشغل حجماً قدره (1000 ml) تحت ضغط (101.3 kPa) وعند درجة (25°C) فإذا سخنت إلى درجة (50°C) تحت ضغط (202.6 kPa) فإن حجمها يصبح L ----- .

33- عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره (2.5 L) تحت ضغط (50.65 kPa) وعند درجة (57°C) ، فإذا أصبح الضغط الواقع عليها (40.52 kPa) ودرجة الحرارة (27°C) ، فإن حجم العينة يصبح L ----- .

34- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجماً قدره (750 mL) تحت ضغط (50.65 kPa) وعند درجة (30°C) ، فإذا أصبح حجمها (500 mL) و الضغط الواقع عليها (40.52 kPa) ، فإن درجة حرارة الغاز تساوي $^{\circ}\text{C}$ ----- .

35- عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره (500 mL) تحت ضغط (303.9 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة ، فإن الحجم الذي تشغله هذه العينة من الغاز عندما يصبح الضغط الواقع عليها (607.8 kPa) يساوي L -----

36- كمية معينة من غاز النيتروجين تشغل حجماً قدره (550 ml) تحت ضغط (72.94 kPa) وعند درجة (0°C) فتكون كتلتها g ----- ($N = 14$, $R = 8.31$)

37- كمية من غاز الهليوم كتلتها (16 g) عند درجة (27°C) وتحت ضغط (202.6 kPa) فان حجمها يساوي ----- L (He = 4 , R = 8.31)

38- كمية معينة من غاز الأمونيا (NH_3) كتلتها (68 g) تشغل حجما قدره (65.6 L) عند درجة (127°C) فان قيمة ضغطها يساوي ----- . (N = 14 , H = 1 , R = 8.31)

39- عدد مولات غاز النيتروجين الموجودة في ml (500) منه وعند درجة حرارة (20°C) وضغط (202.6 kPa) تساوى ----- (R = 8.31)

40- عدد جزيئات غاز الأكسجين الموجودة في (1 L) منه ----- عدد الجزيئات التي توجد في (1 L) من غاز الهيدروجين عند قياسهما تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .

41- إذا علمت أن ($16 = \text{O}$) فإن (8 g) من غاز الأكسجين (O_2) تشغل في الظروف القياسية حجما قدره ----- لتر .

42- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (6.15 L) عند (27°C) وتحت ضغط (202.6 kPa) ، فيكون عدد مولات الأكسجين في هذه العينة يساوي mol ----- (R = 8.31)

43- كتلة غاز النيتروجين (N = 14) التي تشغل حجما قدره (12 L) تحت ضغط (405.2 kPa) ودرجة (300 K) تساوي g ----- (R = 8.31)

44- تشغل (4 g) جرام من غاز الهيدروجين (H = 1) في الظروف القياسية حجما قدره L -----

45- إذا كانت ($14 = \text{N}$) ، فإن (14 g) من غاز النيتروجين تشغل في الظروف القياسية حجما قدره ----- L .

46- عينة كتلتها (8 g) من غاز الهيليوم ($4 = \text{He}$) موجودة في إناء تحت ضغط (81.04 kPa) ودرجة (77°C) فيكون حجم هذا الإناء هو ----- ($R = 8.31$)

47- عينة كتلتها (56 g) من غاز الإيثين ($28 = \text{C}_2\text{H}_4$) موجودة في إناء حجمه (40 L) عند درجة (47°C) فيكون ضغط الغاز في هذا الإناء هو kPa ----- ($R = 8.31$)

48- درجة الحرارة التي تلزم لكي تشغل عينة قدرها (0.3 mol) من غاز الميثان حجما قدره (6.15 L) تحت ضغط (83.066 kPa) تساوي $^\circ\text{C}$ ----- ($R = 8.31$)

49- تشغل كتلة قدرها (8 g) من غاز الميثان ($16 = \text{CH}_4$) حجما قدره (12.3 L) عند درجة (27°C) وضغط kPa ----- ($R = 8.31$)

50- درجة الحرارة التي تشغل عندها كتلة قدرها (8 g) من غاز الهيليوم ($4 = \text{He}$) حجما قدره (32.8 L) تحت ضغط (151.95 kPa) تساوي K ----- ($R = 8.31$)

51- إناء حجمه (5.6 L) وضع فيه (0.05 mol) من غاز النيتروجين ، (0.2 mol) من غاز الأكسجين في الظروف القياسية ، فيكون حجم النيتروجين فقط في هذا الإناء هو L -----

52- تحيد الغازات الحقيقية عن سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط ----- ودرجات الحرارة المنخفضة .

53- الغازات الحقيقية يمكن أن تقترب من سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة -----

54- عند خلط (1 L) من غاز الهيليوم الذي ضغطه (60.78 kPa) مع (1 L) من غاز النيون الذي ضغطه (40.52 kPa) في إناء حجمه (1 L) وعند نفس درجة الحرارة ، فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم في هذا المخلوط يساوي kPa ----- والضغط الكلي للمخلوط يساوي kPa ----- .

55- وصل إناء حجمه (2 L) به غاز النيون ضغطه (81.04 kPa) مع إناء حجمه (4 L) به غاز الأرجون ضغطه (60.78 kPa) ، فإذا ظلت درجة الحرارة ثابتة ، مع إهمال حجم الوصلة ، فإن الضغط الجزئي للأرجون في هذا المخلوط يساوي kPa -----

السؤال الخامس :

علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً أو اكتب التفسير العلمي :

1- يأخذ الغاز شكل وحجم الإناء الحاوي له .

2- للغازات قدرة عالية على الانتشار .

3- للغاز ضغط على جدران الإناء الحاوي له .

4- يبقى متوسط الطاقة الحركية لجزيئات كمية معينة من الغاز الثابتة عند ثبات حجم الوعاء ودرجة الحرارة .

5- ترتفع كتل الهواء الساخن فوق كتل الهواء البارد .

6- لرفع منطاد إلى الأعلى يتم تسخين الهواء المحبوس فيه .

7- يقل الضغط داخل عبوة الرذاذ عند الاستمرار بالضغط على صمام العبوة .

8- تستخدم الغازات في الوسائد الهوائية التي تعمل على حماية الركاب في السيارات .

9- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند تقليل حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة.

10- يزداد ضغط الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند زيادة كمية الغاز في الوعاء نفسه عند درجة حرارة ثابتة.

11- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند رفع درجة الحرارة مع ثبوت حجم الوعاء .

12- وجوب عدم إحراق علب الرذاذ حتى ولو كانت فارغة .

13- تُملأ إطارات السيارات بكمية من الهواء صيفاً أقل من التي تُملأ بها شتاءً .

14- يقل حجم بالون به كمية من الهواء المحبوس عند وضعه في الثلاجة.

15- الحجم الذي تشغله كمية معينة من أي غاز عند ضغط kPa (202.6) ضعف الحجم الذي تشغله نفس الكمية عند ضغط kPa (405.2) بفرض ثبات درجة الحرارة .

16- حجم بالون يحتوي على (11) جرام من غاز ثاني أكسيد الكربون ($CO_2 = 44$) يساوي حجم بالون يحتوي على (5) جرام من غاز النيون ($Ne = 20$) عند الظروف القياسية .

17- تحيد الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي خاصة في درجة الحرارة المنخفضة والضغط المرتفع .

18- يقترب سلوك الغاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي عند الضغط المنخفض ودرجة الحرارة المرتفعة .

19- يمكن إسالة الغاز بالضغط والتبريد الشديدين .

20- يكون انحراف الغاز عن السلوك المثالي ملموسا عند الضغوط العالية ودرجات الحرارة المنخفضة .

21- يقل الضغط الجزئي للأكسجين كلما ارتفعنا عن سطح البحر .

السؤال السادس : حل المسائل التالية :

1- عينة من غاز النيون تشغل حجما قدره (10 L) عند درجة (40°C) وتحت ضغط (101.3 kPa) ،
فما هو الضغط اللازم ليصبح حجم هذه العينة من الغاز (4 L) مع ثبات الحرارة

2- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره (4 L) عند درجة (27°C) وتحت ضغط (101.3 kPa)
، فما هو حجم هذه العينة من الغاز عندما يصبح الضغط الواقع عليها (405.2 kPa) مع ثبات درجة الحرارة .

3- بالون حجمه (3 L) مملوء بغاز الهيليوم عند درجة (27°C) وتحت ضغط (121.56 kPa) ، تُرك ليرتفع في
السما حيث وصل إلى نقطة قل فيها ضغطه حتى أصبح (60.78 kPa) فتمدد حجمه إلى (5 L) ،
فما هي درجة الحرارة السليزية التي يتعرض لها هذا البالون عند هذا الارتفاع .

4- عينة من غاز النيتروجين كتلتها (10 g) تشغل حجما قدره (12 L) عند درجة (30°C) ، احسب درجة
الحرارة السليزية اللازمة ليصبح حجم هذه العينة من الغاز (15 L) عند ثبات الضغط

5- عينة من غاز ثاني أكسيد الكربون تشغل حجما قدره (20 L) عندما كانت درجة حرارتها (37°C) ،
احسب حجم هذه العينة من الغاز عندما تصبح درجة حرارتها (57°C) عند ثبات الضغط .

6- عينة من غاز الكلور تشغل حجما قدره (18 L) عند درجة (18°C) وتحت ضغط (101.3 kPa) ،
احسب حجم هذه العينة من الغاز عند درجة (273 K) وتحت ضغط (50.65 kPa) .

7- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (6 L) عند درجة (47°C) وتحت ضغط (126.6 kPa)
احسب حجم هذه العينة من الغاز عند الظروف القياسية .

8- احسب الحجم الذي تشغله كمية قدرها (0.5 mol) من غاز النيتروجين ، موضوعة في إناء عند درجة
(27°C) وتحت ضغط (202.6 kPa) علما بأن ($R = 8.31$)

9- عينة من غاز ما تشغل حجما قدره (2 L) عند درجة (27 °C) وتحت ضغط (10.13 kPa) ، فإذا علمت أن كتلة هذه العينة تساوي (0.26 g) وأن (R = 8.31) ، فاحسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز

10- عينة من غاز الأكسجين كتلتها (8 g) ، احسب الضغط اللازم ليصبح حجمها (6.15 L) عند درجة (27 °C) علما أن (R = 8.31) ، (16 = O)

11- كمية معينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء عند درجة (30 °C) وتحت ضغط (121.56 kPa) ، فما هو ضغطها إذا سخنت إلى درجة (60 °C) مع ثبات حجمها .

12- عينة من غاز الأكسجين حجمها (1500 mL) عند درجة (20° C) وتحت ضغط (60.78 kPa) احسب:
أ - حجم العينة عندما تصبح درجة حرارتها (53 °C) وضغطها (50.65 kPa)
ب - ضغط العينة عندما يصبح حجمها (1200 mL) ودرجة حرارتها (0 °C)
ج - درجة حرارة العينة عندما يصبح حجمها (1.75 L) وضغطها (81 kPa)
د - عدد مولات الأكسجين في هذه العينة (R = 8.31)

13- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره (410 L) عند درجة (27° C) وتحت ضغط (91 kPa) والمطلوب :

- أ - حساب عدد مولات الهيليوم في هذا العينة (R = 8.31)
ب - حساب حجم الهيليوم إذا أصبح الضغط (60.78 kPa) مع ثبوت درجة الحرارة
ج - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبح حجمه (615 L) مع ثبوت درجة الحرارة
د - حساب حجم الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته (47 °C) مع ثبوت الضغط
هـ - حساب درجة الحرارة السيليزية التي يصبح عندها حجم الهيليوم (600 L) مع ثبوت الضغط
و - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته (227 °C) مع ثبوت حجمه
ل - حساب درجة الحرارة التي يصبح عندها ضغط الهيليوم (136 kPa) مع ثبوت حجمه
ي - حساب الضغط الذي يصبح عنده حجم الغاز (580 L) عند درجة (47 °C)

14- إناء حجمه (2 L) به غاز هيدروجين تحت ضغط (40.52 kPa) ، وآخر حجمه (6 L) به غاز نيتروجين تحت ضغط (40.52 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتهما ثابتة ومتساوية وتم وضع الغازين في إناء آخر حجمه (8 L) ، احسب الضغط الكلي للغازين في الإناء الجديد .

15- إناء زجاجي حجمه (2 L) به غاز هيدروجين تحت ضغط (101.3 kPa) ، وإناء آخر حجمه (8 L) به غاز نيتروجين تحت ضغط (151.95 kPa) ، احسب الضغط الكلي للغازين عند توصيل الإناءين معا عند ثبوت درجة الحرارة (مع إهمال حجم الوصلة بينهما) .

16- إناء مفرغ حجمه (250 mL) زادت كتلته بمقدار (0.42 g) عند ملئه بغاز ما عند درجة (12°C) وتحت ضغط (99.97 kPa) احسب الكتلة الجزيئية لهذا الغاز علما بأن ($R = 8.31$)

17- ما كتلة غاز النيتروجين الموجودة في إناء حجمه (1500 mL) وتحت ضغط (96.25 kPa) وعند درجة (0°C) . ($N = 14$) ($R = 8.31$) .

18- كمية معينة من غاز مجهول تشغل حجما قدره (500 mL) عند درجة (27°C) وتحت ضغط (97.3 kPa) فإذا كانت كتلتها تساوي (0.331 g) ، فما هي الكتلة الجزيئية لهذا الغاز . ($R = 8.31$)

19- كمية معينة من غاز مجهول تشغل حجما قدره (1 L) عند درجة (20°C) وتحت ضغط (101.3 kPa) ، احسب الضغط اللازم ليصبح حجمها (0.5 L) عند درجة (40°C)

20- احسب الضغط الذي يحدثه (0.9 mol) من غاز النيتروجين الموجود في إناء حجمه (2.7 L) عند درجة (35°C) . ($R = 8.31$)

21- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (2 L) تحت ضغط (151.95 kPa) فما هو حجمها عندما يصبح ضغطها (303.9 kPa) مع ثبوت درجة الحرارة .

22- إذا شغلت كتلة قدرها (1.55 g) من غاز معين حجما قدره (560 mL) في الظروف القياسية ، فما هي الكتلة الجزيئية لهذا الغاز ($R = 8.31$)

23- مخلوط من غازات النيون والهيليوم والأرجون موضوع في إناء حجمه (4 L) عند درجة حرارة معينة ، فإذا علمت أن الضغوط الجزئية لهذه الغازات في هذا الإناء على الترتيب هي (60.78 kPa) ، (40.52 kPa) ، (20.26 kPa) فما هو الضغط الكلي للغازات في هذا الإناء .

24- احسب الضغط الكلي لمخلوط مكون من (4 g) هيليوم ، (4 g) هيدروجين ، (8 g) أكسجين موضوع في إناء حجمه (20 L) عند (20°C) علما بأن ($O = 16$ ، $H = 1$ ، $He = 4$ ، $R = 8.31$)

25- إناء حجمه (2 L) به غاز هيليوم تحت ضغط (81 kPa) ، وآخر حجمه (1.2 L) به غاز أكسجين تحت ضغط (162 kPa) ، فإذا تم نقل الغازين إلى إناء جديد حجمه (4 L) ، فاحسب الضغط داخل هذا الإناء عند ثبوت درجة الحرارة .

26- ما أقصى درجة حرارة يمكن عندها تخزين أسطوانة تحتوي على 10 mol من غاز الأكسجين ($O = 16$) حجمها 20 L إذا كان أقصى ضغط تتحمله هذه الأسطوانة 1350 kPa ($R = 8.31$)

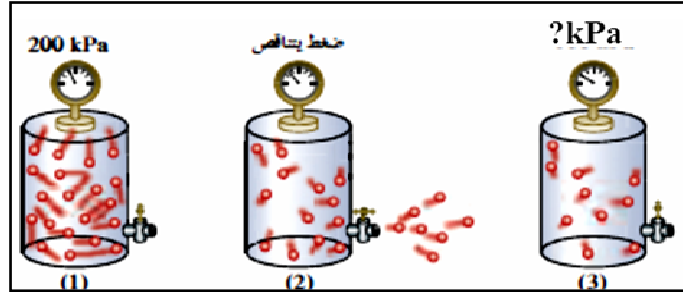
27- إناء حجمه 10 L عند درجة حرارة 300 K ويحتوي على 0.6 mol من غاز النيتروجين و 0.4 mol من غاز الهيدروجين احسب الضغط الكلي داخل هذا الإناء . ($R = 8.31$)

السؤال السابع: اقرأ العبارات التالية ثم اكتب كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة ، وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة واعد كتابتها بحيث تكون عبارة صحيحة :

- 1 - ينتقل الهواء من مناطق الضغط الجوي المنخفض إلى مناطق الضغط الجوي المرتفع . ()
- 2 - يتم تفسير خاصية قابلية الغاز للانضغاط بالاعتماد على أن جسيمات الغاز صغيرة للغاية بالمقارنة مع المسافات التي تفصل بينها فيسهل ضغط الغاز بسبب وجود الفراغ بين جزيئاته . ()
- 3 - لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات جميع الغازات وفي كافة الظروف. ()
- 4 - عند ارتفاع درجة حرارة كمية معينة من الغاز يزداد كل من متوسط طاقتها الحركية وضغطها وحجمها ()
- 5 - تحدث الغازات ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها من الأعلى إلى الأسفل بسبب الجاذبية الأرضية . ()
- 6 - العوامل التي تؤثر على ضغط الغاز هي كمية الغاز وحجم الوعاء ودرجة حرارته . ()
- 7 - كلما قل حجم كمية معينة من الغاز زاد ضغط الغاز عند ثبات درجة حرارتها . ()
- 8 - حجم الغاز المثالي عند درجة الصفر المطلق يساوي الصفر نظرياً. ()
- 9 - يمكن إسالة الغاز المثالي بزيادة الضغط والتبريد . ()
- 10 - تحيد الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي خاصة في درجات الحرارة المرتفعة والضغط المنخفضة . ()
- 11 - الضغط الجزئي للغاز يتناسب طردياً مع عدد مولاته في الخليط الغازي. ()

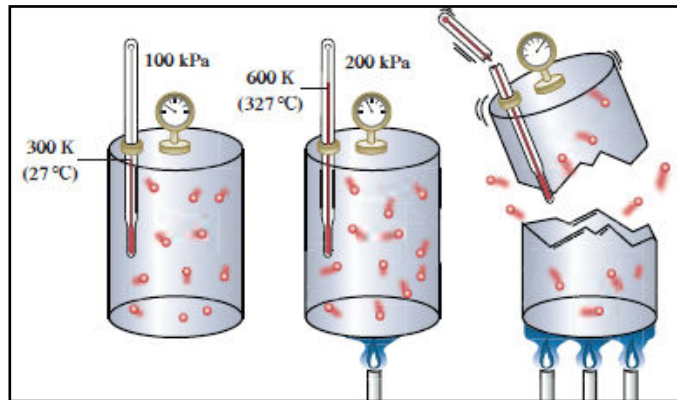
السؤال الثامن : أجب عما يلي :

1- في الشكل التالي اذا أصبح عدد الجسيمات في الوعاء رقم (3) نصف عدد الجسيمات في الوعاء (1)



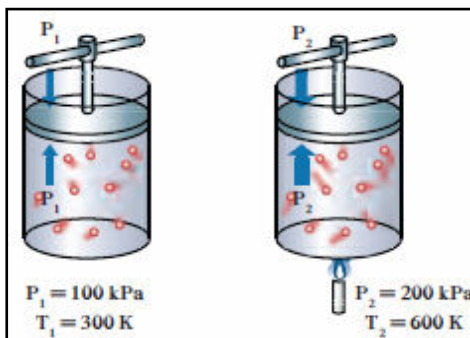
فإن الضغط في الوعاء (3) يساوي -----

2- في الشكل التالي :



ما سبب انفجار الوعاء الثالث .

3- في الشكل المقابل :



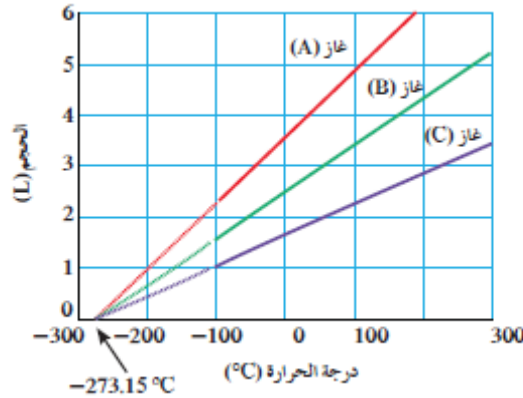
* ماذا تلاحظ -----

* عند خفض درجة الحرارة لدرجة 150K يكون ضغط الغاز المتوقع

يساوي ----- .

* ما العلاقة الرياضية التي تعبر عنها :

4- من الرسم البياني التالي :



يلاحظ أن الخطوط الثلاثة التي تمثل العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة المطلقة للغازات الثلاثة تتقاطع كلها عند درجة حرارة تساوي ----- والتي تُسمى -----

5- كيف يمكنك تغيير درجة حرارة وضغط كمية معينة من الغاز ويبقى حجم هذه الكمية ثابت ؟

6- قارن بين كل ممايلي :

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوة التجاذب بين الجسيمات (توجد - لاتوجد)		
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز (تهمل - لاتهمل)		
وجه المقارنة	القانون الموحد	قانون جاي لوساك
يوضح العلاقة بين		
الثوابت		

7- إختتر من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) بوضع رقمه بين القوسين :

الرقم	العمود (أ)	الرقم	العمود (ب)
	أحد فروض النظرية الحركية للغازات ولا ينطبق على الغاز الحقيقي .	1	جسيمات الغاز صغيرة جدا مقارنة مع المسافات التي تفصل بينها
	أحد فروض النظرية الحركية للغازات والذي يفسر قابلية الغاز للإتضاغط .	2	قانون تشارلز
	أحد قوانين الغازات التي توضح العلاقة بين (T , V) عند ثبوت (P , n)	3	القانون الموحد للغازات
	أحد قوانين الغازات التي توضح العلاقة بين (V , P , T) عند ثبوت (n)	4	تحدث تصادمات مستمرة بين جسيمات الغاز وجدران الإناء
		5	لا توجد قوى تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز

8- تستخدم بوجه عام أربعة متغيرات لوصف غاز ما . المطلوب أكمل الجدول التالي :

م	المتغير	وحدة القياس الدولية	الرمز المستخدم
1	الضغط		
2	الحجم		
3	درجة الحرارة المطلقة		
4	كمية المادة		

9- أكمل الجدول التالي:

م	وجه المقارنة	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
1	الشكل	ثابت	متغير بحسب شكل الإناء الذي يحويه	
2	الحجم	ثابت		متغير بحسب حجم الإناء الذي يحويه
3	حركة الجسيمات		انزلاقية	
4	قوة التماسك		ضعيفة	ضعيفة جداً (تعتبر غير موجودة)
7	مثال	الثلج	الماء السائل	

10- ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية ، مع التفسير :

أ- إذا سُمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

التوقع :

التفسير :

ب- صعود متسلق الجبال إلى قمة جبل إفرست .

التوقع :

التفسير :

ج - تعرض عبوة الرذاذ لدرجة حرارة مرتفعة .

التوقع :

التفسير :

د- الضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات الهيليوم في وعاء صلب يحتوي على غازي النيتروجين والهيليوم في درجة حرارة ثابتة .

التوقع :

التفسير :

هـ- عند رفع درجة الحرارة وإنخفاض الضغط المؤثرين على الغاز الحقيقي .

المتوقع :

التفسير :

و- ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء في فصل الصيف (بفرض ثبات حجم إطار السيارة) .

المتوقع :

التفسير :

السؤال التاسع : ما المقصود بكل مما يلي :

1- علم الأرصاد الجوية :

2- قانون بويل :

3- قانون تشارلز :

4- قانون جاي لوساك :

5- فرضية أفوجادرو :

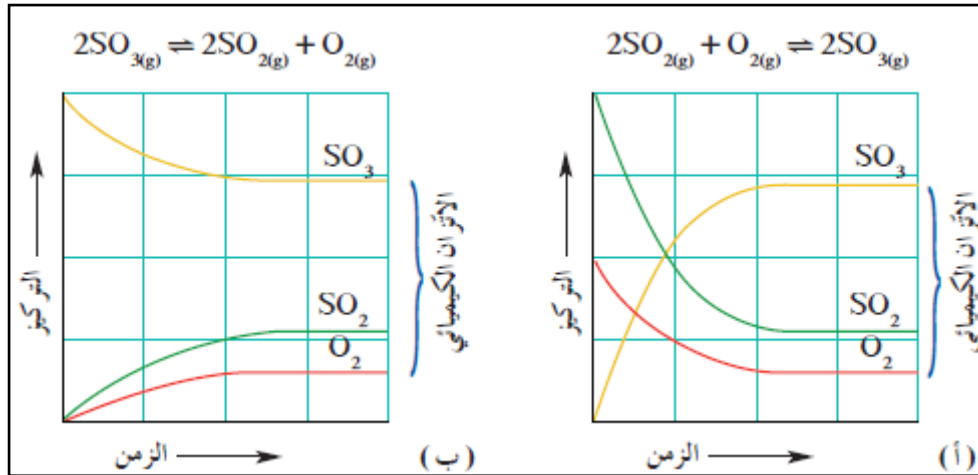
6- الغاز المثالي :

7- الحجم المولي للغاز :

8- الضغط الجزئي للغاز :

9- درجة الصفر المطلق :

10- قانون دالتون للضغوط الجزئية :



الوحدة الثانية

سرعة التفاعل الكيميائي

واللاتزان الكيميائي



السؤال الأول :

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

- 1- كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن .
(-----)
- 2- يمكن للذرات والأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض ، بطاقة حركية كافية في الاتجاه الصحيح .
(-----)
- 3- أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل .
(-----)
- 4- جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا الناتجة وتتكون لحظياً عند قمة حاجز التنشيط .
(-----)
- 5- مادة تزيد من سرعة التفاعل من دون استهلاكها ، إذ يمكن بعد توقف التفاعل إستعادتها من المزيج المتفاعل من دون أن تتعرض لتغير كيميائي .
(-----)
- 6- مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مما يؤدي الى بقاء التفاعل أو انعدامه .
(-----)
- 7- تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل ، بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة أو أي ظروف معملية أخرى .
(-----)
- 8- تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل - بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تماماً لتكوين النواتج ، فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها .
(-----)
- 9- تفاعلات عكوسة تكون فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة .
(-----)

10- تفاعلات عكوسة توجد فيها جميع المواد الداخلة والناجمة من التفاعل في أكثر من حالة واحدة من حالات المادة .

(-----)

11- حالة النظام التي فيها تثبت تراكيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة و بالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي

(-----) مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيداً عن أي مؤثر خارجي.

12- عند ثبات درجة الحرارة ، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تراكيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس

(-----) يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة .

13- التراكيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الإتزان .

(-----)

14- النسبة بين حاصل ضرب تراكيزات المواد الناتجة من التفاعل إلى حاصل ضرب تراكيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع

(-----) لأس يساوي عدد المولات في المعادلة الكيميائية الموزونة.

15- إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكياً ، يُعدل النظام نفسه إلى حالة إتزان جديدة

(-----) ، بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير .

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير الصحيحة في كل من الجمل التالية :

- 1- يختلف الوقت اللازم لحدوث تفاعل بشكل ملحوظ بين تفاعل وآخر , ويرتبط ذلك بطبيعة التفاعل نفسه .
(---)
- 2- غاز الإيثين شائع الاستعمال بين المزارعين حيث يحفز درجة نضوج الفاكهة من خلال سلسلة تفاعلات تسرعها طبيعته الغازية وصغر حجمه .
(---)
- 3- تحدث التفاعلات الكيميائية جميعها بالسرعة نفسها عند الظروف نفسها.
(---)
- 4- وفق نظرية التصادم كل تصادم بين الجسيمات المتفاعلة يؤدي إلى تفاعل كيميائي .
(---)
- 5- يمكن تغيير سرعة أي تفاعل كيميائي بتغيير ظروف التفاعل .
(---)
- 6- في تفاعل ما يتكون المركب المنشط عند قمة حاجز التنشيط ولا يعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة .
(---)
- 7- يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات تقريبا إلى زيادة سرعتها .
(---)
- 8- عدد الجسيمات المتفاعلة في حجم معين لا يؤثر في سرعة التفاعلات .
(---)
- 9- تفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة اسرع من تفاعل كلوريد الصوديوم الصلب مع نترات الصوديوم الصلب .
(---)
- 10- غبار الفحم انشط من كتل الفحم الكبيرة لأن مساحة السطح المعرض للتفاعل في غبار الفحم اقل .
(---)
- 11- المواد المحفزة تعمل على زيادة حاجز طاقة التنشيط للتفاعل .
(---)
- 12- الأنزيمات من المواد المحفزة الحيوية التي تزيد من سرعة التفاعلات البيولوجية .
(---)
- 13- يفضل التسخين في زيادة سرعة التفاعلات عن استخدام المواد المحفزة في جميع التفاعلات الكيميائية .
(---)
- 14- المادة المانعة للتفاعل تعارض تأثير المادة المحفزة ما يؤدي إلى بطء التفاعلات .
(---)

15- في التفاعلات العكسية لا تستهلك المواد المتفاعلة تماما لتكوين النواتج . (---)

16- في النظام المتزن التالي :
$$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} + 92\text{kJ}$$
 فإن رفع درجة حرارة النظام يعمل على زيادة قيمة ثابت الإتزان K_{eq} . (---)

17- إذا علمت أن قيمة K_{eq} لتفاعل متزن ما تساوي (1.1) ، فإن موضع الإتزان يقع في إتجاه المواد الناتجة . (---)

18- في النظام المتزن التالي :
$$2\text{NO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NOCl}_{(g)}$$
 قيمة ثابت الإتزان K_{eq} لا تتأثر بتغير الضغط المؤثر . (---)

19- في النظام المتزن التالي :
$$3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{H}_{2(g)}$$
 يمكن زيادة إنتاج غاز الهيدروجين بزيادة الضغط . (---)

20- في النظام المتزن التالي :
$$\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 393\text{KJ}$$
 فإن قيمة K_{eq} عند 500°C أقل من قيمة K_{eq} لنفس النظام عند 600°C . (---)

21- في التفاعلات العكسية الماصة للحرارة تزداد قيمة ثابت الإتزان عن خفض درجة الحرارة . (---)

22- إضافة العامل الحفاز لأي نظام متزن يزيد من قيمة K_{eq} للنظام . (---)

23- في النظام المتزن التالي :
$$5\text{CO}_{(g)} + \text{I}_2\text{O}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{I}_{2(g)} + 5\text{CO}_{2(g)}$$
 يزاح موضع الإتزان نحو تكوين المواد الناتجة عند زيادة حجم إناء التفاعل . (---)

24- في النظام المتزن التالي :
$$\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$$
 يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند زيادة الضغط المؤثر على النظام . (---)

25- في التفاعل المتزن التالي: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

إذا كان $(K_{eq} = 4 \times 10^{20})$ فإن هذا يدل على أن موضع الاتزان يقع في اتجاه تكوين المواد الناتجة .

(---)

26- تختلف قيمة ثابت الاتزان باختلاف درجة الحرارة التي يحدث عندها الاتزان.

(---)

27- في النظام المتزن التالي : $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا النظام عند درجة حرارة معينة تساوي (1×10^{-4}) فإنه

(---)

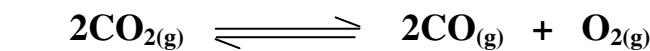
يمكن زيادة انحلال غاز (SO_3) بزيادة الضغط .

28- زيادة الضغط الواقع علي النظام المتزن التالي : $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

(---)

يقلل من قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا النظام .

29- إذا كانت قيم ثابت الاتزان (K_{eq}) للنظام المتزن التالي :



عند (200°C) تساوي (6×10^{-7}) وعند (500°C) تساوي (6×10^{-3})

(---)

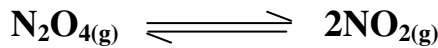
فإن هذا يدل على أن النظام ماص للحرارة .

30- عند زيادة تركيز إحدى المواد المشتركة في نظام متزن ، يزاح موضع الاتزان في اتجاه التفاعل

(---)

الذي يقلل من تركيز المادة المضافة .

31- في النظام المتزن التالي :



(---)

تزداد شدة اللون البني الأحمر عند خفض الضغط . بنى محمر عديم اللون

(---)

32- قيمة ثابت الاتزان لا تتغير بتغير تراكيز المواد المتفاعلة طالما بقيت درجة الحرارة ثابتة .

33- زيادة حجم الوعاء لمخلوط من غازات في حالة اتزان يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان في اتجاه تكوين

(---)

الغازات التي لها عدد مولات أقل .

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية :

1- أحدى العبارات التالية لا تعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي :

- () كمية المتفاعلات التي يحدث لها تغير خلال وحدة الزمن .
- () كمية النواتج من التفاعل في وحدة الزمن .
- () مقدار التغير في عدد المولات خلال وحدة الزمن .
- () كمية المادة المحفزة اللازمة لبدء التفاعل في وحدة الزمن .

2- 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 التي تفاعلات بطيئة .
- () التصادمات بين الجسيمات التي لها طاقة اكبر من طاقة التنشيط لا تتفاعل .

3- إحدى العبارات التالية غير صحيح عن المركب المنشط :

- () المركب المنشط لا يعتبر من المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة .
- () المركب المنشط عبارة عن جسيمات تتكون عند قمة حاجز طاقة التنشيط للتفاعل الكيميائي .
- () المركب المنشط يسمى أحيانا بالحالة الانتقالية .
- () المركب المنشط لا يمكن أن يتفكك ليعطي المواد المتفاعلة مرة ثانية .

4- الفحم في وعاء مفتوح لا يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي في درجة الحرارة الطبيعية لأن :

- () الأكسجين يكون في الحالة الغازية والفحم يكون في الحالة الصلبة .
- () غاز الأكسجين لا يتصادم مع الفحم الصلب .
- () أكسجين الهواء الجوي لا يتفاعل مع الفحم في كل الظروف .
- () التصادمات بين جزيئات الأكسجين والكربون (الفحم) غير فعالة ونشطة .

5- احدى التغيرات التالية لا يزيد من سرعة التفاعل الكيميائية :

- () زيادة درجة الحرارة .
() زيادة تركيز المواد المتفاعلة .
() زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة .
() زيادة كمية المادة المانعة للتفاعل .

6- يؤدي إرتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات تقريبا إلى زيادة سرعة التفاعلات بسبب زيادة :

- () تركيز المواد المتفاعلة .
() احتمالية التصادمات الفعالة بين الجسيمات المتفاعلة .
() طاقة حاجز التنشيط اللازم لبدء التفاعل .
() حجم الغازات لثبات ضغطها .

7- يمنع التدخين في المناطق التي تستخدم فيها الأنايب المعبأة بالأكسجين بسبب زيادة :

- () احتمالية احتراق الأكسجين في تلك المناطق .
() احتمالية حالات الإغماء لارتفاع تركيز الأكسجين ودخان السجائر .
() احتمالية حدوث اشتعال للمواد القابلة للاحتراق لارتفاع تركيز الأكسجين .
() تركيز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن السجائر والقابل للاشتعال .

8- إحدى العبارات التالية غير صحيحة حيث كلما صغر حجم الجسيمات المتفاعلة زاد :

- () ضغطها .
() معدل التصادمات فيما بينها .
() من سرعة التفاعل فيما بينها .
() نشاطها .

9- احد أشكال الفحم التالية هي الأقل نشاطا :

- () غبار الفحم .
() الجرافيت الصلب .
() بخار الفحم .
() الفحم الساخن .

10- جميع الطرق التالية تعمل على نشاط مادة صلبة متفاعلة عدا واحدة وهي :

- () تبريد هذه المادة . () إذابتها في مذيب مناسب .
() طحن المادة وتحويلها إلى مسحوق ناعم . () زيادة درجة حرارتها .

11- تعمل المادة المحفزة للفاعل على :

- () زيادة حاجز التنشيط .
() زيادة درجة الحرارة اللازمة لبدء التفاعل .
() إيجاد آلية ذات طاقة تنشيط اقل للتفاعل .
() تقليل كمية النواتج في فترة زمنية معينة.

12- إحدى المواد التالية لا تظهر في معادلة التفاعل الكيميائي ضمن المواد الداخلة أو الناتجة :

- () المواد المتفاعلة الصلبة .
() المواد المحفزة للتفاعل .
() الغازات الناتجة من التفاعل .
() الأيونات الناتجة أو المتفاعلة والتي تكون في المحلول المائي .

13- العامل الذي يعمل على تقليل سرعة التفاعل الكيميائي :

- () زيادة درجة الحرارة .
() تقليل حجم الجسيمات المتفاعلة .
() إضافة مادة مانعة للتفاعل .
() زيادة تركيز المواد المتفاعلة .

14- أسرع التغيرات الكيميائية التالية :

- () احتراق شمعة () صدأ الحديد في الهواء الجوي الرطب.
() نضج الفاكهة () الشيخوخة مع التقدم في السن .

15- احدى العوامل التالية يعمل على زيادة سرعة التفاعل :

- () تقليل تركيز المواد المتفاعلة .
- () خفض درجة الحرارة .
- () تقليل مساحة السطح للمواد المتفاعلة .
- () إضافة مادة محفزة .

16- يصل التفاعل الكيميائي إلى حالة الاتزان عندما :

- () يصبح تركيز المواد المتفاعلة مساويا 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 مساويا للمحتوى الحراري للمواد الناتجة.

17- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل المتزن التالي: $2HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ تساوي (2.5×10^{-32}) فإن هذا يدل على أن :

- () تركيز المواد المتفاعلة المتبقية من التفاعل كبيرة جداً
- () تركيز (HCl) المتبقي منخفض جداً
- () التفاعل وصل إلى درجة قريبة من الاكتمال
- () تركيز (H_2) المتكون كبير جداً

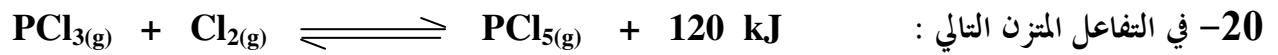
18- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لتفاعل عكوس متزن تساوي (1.5×10^{-10}) فإن هذا يدل على أن :

- () سرعة التفاعل في الاتجاه الطردي أكبر من سرع التفاعل في الاتجاه العكسي.
- () التفاعل يسير باتجاه تكوين كميات كبيرة من المواد الناتجة .
- () موضع الاتزان يقع باتجاه تكوين المواد المتفاعلة .
- () تركيز المواد الناتجة عند حدوث الاتزان تكون كبيرة جدا .

19- في التفاعل المتزن التالي : $\Delta H = - 92 \text{ kJ}$ $2H_{2(g)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)}$

يزداد إنتاج الميثانول (CH_3OH) عند :

- () خفض الضغط وخفض درجة الحرارة
- () زيادة الضغط وزيادة درجة الحرارة
- () زيادة الضغط وخفض درجة الحرارة
- () خفض الضغط وخفض درجة الحرارة



تقل قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) :

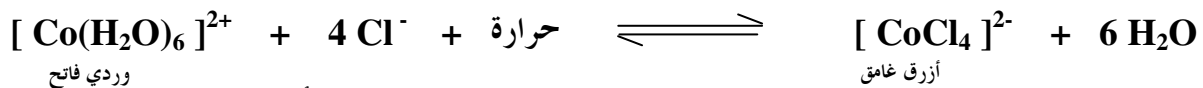
- () بارتفاع درجة الحرارة .
() بزيادة تركيز غاز الكلور .
() بزيادة الضغط المؤثر على النظام المتزن .
() بخفض درجة الحرارة .



يمكن زيادة كمية الايثين (C_2H_4) الناتجة :

- () برفع درجة الحرارة
() بإضافة الهيدروجين إلى مزيج التفاعل
() بزيادة الضغط
() بخفض درجة الحرارة

22- عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى النظام المتزن التالي :



وردي فاتح

أزرق غامق

- () تزداد شدة اللون الوردي
() تزداد شدة اللون الأزرق
() لا يتأثر موضع الاتزان
() تزداد قيمة ثابت الاتزان



إذا كان التفاعل يتم في وعاء حجمه 10 L و عدد المولات عند الاتزان لكل من (COCl_2 ، Cl_2 ، CO) هي

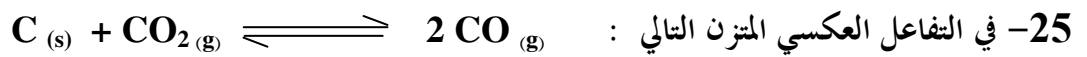
على الترتيب (0.2 mol ، 0.4 ، 0.048) فإن قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي:

(6) (60)

(2.4) (0.5)

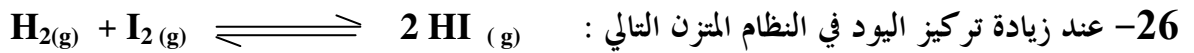
24- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان لتفاعل ما تساوي (6×10^{-18}) فإن هذا يعني أن :

- () التفاعل الطردي طارد للحرارة
() التفاعل الطردي ماص للحرارة
() تركيز المواد النواتج صغير جداً
() يقع موضع الاتزان باتجاه تكوين المواد الناتجة



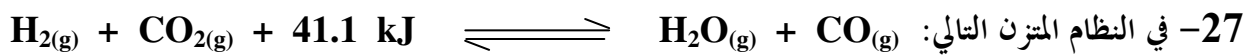
يمكن زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في وعاء التفاعل :

- () بإضافة المزيد من الكربون () بزيادة الضغط المؤثر
() بسحب غاز CO من وسط التفاعل () بزيادة حجم الوعاء



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



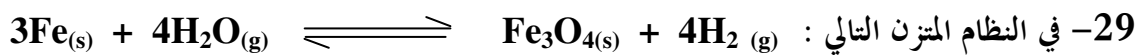
جميع العوامل التالية تؤثر على كمية الهيدروجين عدا واحدا منها هو :

- () زيادة الضغط الواقع على النظام المتزن () رفع درجة الحرارة
() إضافة غاز (CO_2) إلى مزيج التفاعل () إضافة بخار الماء إلى مزيج التفاعل



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

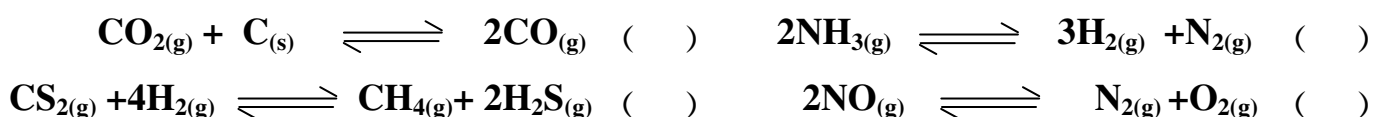
- () زيادة الضغط الواقع على النظام () زيادة تركيز الكلور
() زيادة درجة حرارة النظام () خفض درجة حرارة النظام

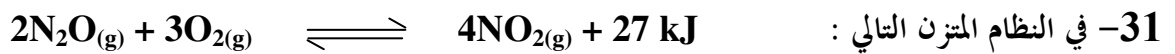


عند زيادة الضغط على النظام فإن :

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

30- الضغط لا يؤثر على موضع الاتزان في أحد الأنظمة التالية :

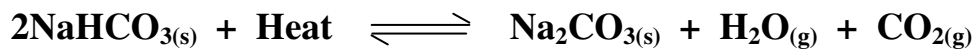




يمكن زيادة إنتاج غاز N_2O :

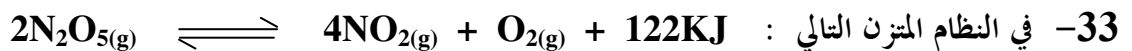
- () بتقليل حجم الوعاء الذي يحدث فيه التفاعل () برفع درجة حرارة النظام
() بإضافة المزيد من غاز الأكسجين () بخفض درجة حرارة النظام

32- في التفاعل المتزن التالي :



تزداد قيمة حاصل ضرب $[\text{H}_2\text{O}] [\text{CO}_2]$ عند :

- () رفع درجة حرارة النظام () إضافة كمية قليلة من NaHCO_3
() تقليل الضغط الواقع على النظام () خفض درجة حرارة النظام



يزداد انحلال غاز خامس أكسيد النيتروجين (N_2O_5) عند :

- () زيادة الضغط على النظام () رفع درجة حرارة النظام
() زيادة تركيز غاز الأكسجين () خفض درجة حرارة النظام

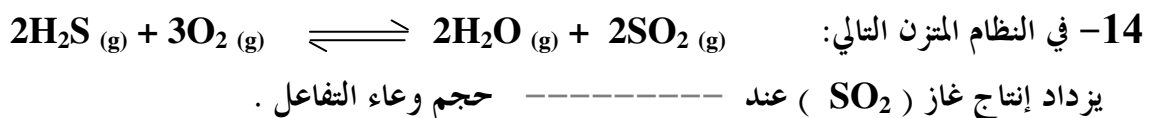
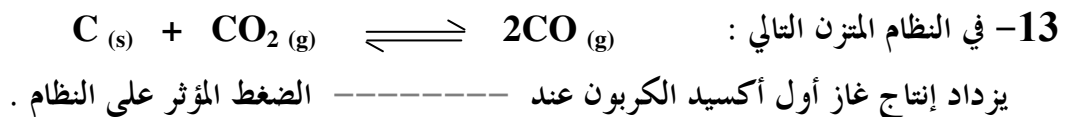
34- جميع العوامل التالية تؤثر على موضع إتران التفاعل الكيميائي ، عدا واحدا :

- () الضغط () درجة الحرارة
() التركيز () العامل الحفاز

السؤال الرابع :

إملاً الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها :

- 1- تقاس سرعة التفاعل الكيميائي بكمية ----- التي يحدث لها تغير في خلال وحدة الزمن.
- 2- وفق نظرية التصادم فإن الذرات والأيونات والجزيئات يمكن أن تتفاعل وتكون نواتج عندما تصطدم بعضها ببعض اذا كانت تملك ----- كافية .
- 3- أقل كمية من الطاقة التي تحتاجها الجسيمات لتتفاعل تسمى -----
- 4- المركب المنشط عبارة عن جسيمات تتكون لحظياً عند قمة حاجز -----
- 5- يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى ----- سرعة التفاعل الكيميائي .
- 6- زيادة تركيز المواد المتفاعلة يزيد من احتمالية ----- لذلك تزداد سرعة التفاعل .
- 7- كلما صغر حجم الجسيمات ----- مساحة السطح لكتلة معينة .
- 8- يمكن زيادة سطح مادة متفاعلة صلبة إما بإذابتها في مذيب مناسب أو -----
- 9- تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً ----- مع حجم الجسيمات المتفاعلة .
- 10- احتراق كتلة كبيرة من الفحم ----- من احتراق الغبار الناعم للفحم .
- 11- الأنزيمات التي تزيد من سرعة هضم السكريات والبروتينات في جسم الإنسان تعتبر من المواد ----- لهذه التفاعلات .
- 12- يمكن زيادة سرعة التفاعل الكيميائي إما برفع درجة الحرارة أو بتقليل حجم الجسيمات المتفاعلة أو بزيادة تركيز المواد المتفاعلة أو بإضافة -----



15- العامل الذي يؤثر على القيمة العددية لثابت الإتزان K_{eq} هو ----- .

16- في النظام المتزن التالي : $CO (g) + 2H_2 (g) \rightleftharpoons CH_3OH (g) + 92 KJ$ يزداد إنتاج الميثانول CH_3OH عند ----- درجة الحرارة .

17- في النظام المتزن التالي : $C (s) + CO_2 (g) \rightleftharpoons 2CO (g)$ يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند زيادة تركيز ----- .

18- إذا كانت قيمة (K_{eq}) لنظام متزن عند درجة حرارة $(20^\circ C)$ تساوي (1.4×10^{-13}) وعند درجة حرارة $(60^\circ C)$ تساوي (22×10^{-13}) ، فهذا يعني أن التفاعل من النوع ----- للحرارة .

19- في النظام المتزن التالي : $C (s) + CO_2 (g) \rightleftharpoons 2CO (g)$ يعبر عن ثابت الإتزان بالعلاقة : $K_{eq} =$ ----- .

20- في النظام المتزن التالي : $2N_2O_5 (g) \rightleftharpoons 4NO_2 (g) + O_2 (g)$ يزداد استهلاك غاز (N_2O_5) عند ----- تركيز غاز (NO_2) .

21- في النظام المتزن التالي : $2CO (g) \rightleftharpoons CO_2 (g) + C (s)$ فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى ----- استهلاك غاز (CO) .

22- في النظام المتزن التالي : $5CO (g) + I_2O_5 (g) \rightleftharpoons I_2 (s) + 5CO_2 (g)$ يزاح موضع الإتزان نحو تكوين المواد الناتجة عند ----- حجم إناء التفاعل .

23- في التفاعلات العكسية الماصة للحرارة تزداد قيمة ثابت الإتزان عند ----- درجة الحرارة .

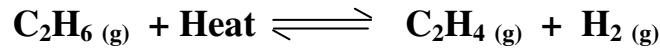
24- في النظام المتزن التالي : $2HCl (g) + F_2 (g) \rightleftharpoons 2HF (g) + Cl_2 (g) + 356 KJ$ تزداد سرعة التفاعل العكسي إذا ----- درجة الحرارة المؤثرة على النظام .

25- في النظام المتزن التالي :



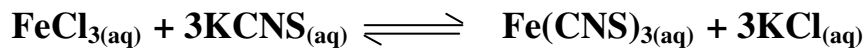
عند رفع درجة الحرارة ----- قيمة ثابت الإتزان K_{eq} لهذا النظام .

26- في النظام المتزن التالي :



فإن ثابت الإتزان لهذا النظام عند 500°C ----- من ثابت الإتزان لنفس النظام عن 750°C .

27- في التفاعل المتزن التالي :



أحمر دموي

تزداد شدة اللون الأحمر عند زيادة تركيز ----- .

28- عندما تكون قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) أقل من (1) فإن ذلك يعني أن التفاعل يسير باتجاه تكوين المواد

----- وأن تركيز المواد الناتجة من التفاعل ----- من تركيز المواد الداخلة في التفاعل .

29- في النظام المتزن التالي :



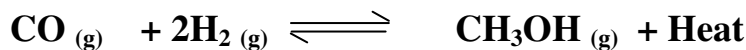
والذي يحدث في وعاء مغلق حجمه 1 L وجد عند الاتزان أن عدد مولات كل من (CaCO_3 ، CaO ، CO_2)

هي (0.1 ، 0.1 ، 0.5) مول على الترتيب ، فإن قيمة ثابت الاتزان K_{eq} تساوي -----

30- إذا كان التفاعل الكيميائي المتزن مصحوباً بزيادة في الحجم فإن زيادة الضغط تزيح الاتزان في الاتجاه الذي

ينتج فيه المزيد من المواد التي تشغل حجماً ----- .

31- في النظام المتزن التالي :



يزداد إنتاج الميثانول الناتج عند ----- تركيز الهيدروجين و ----- الضغط المؤثر على النظام

و ----- درجة الحرارة .

السؤال الخامس :

علل لكل ممايلي تعليلاً علمياً صحيحاً أو اكتب التفسير العلمي :

1- يرتدي عامل اللحام نظارة خاصة عند قيامه بعملية لحام المعادن باستخدام غاز الإيثاين والأكسجين .

2- يشتعل عود الثقاب على الفور بمجرد حكه .

3- لا يكفي تصادم جسيمات المادة مع بعضها بعضاً لكي يحدث التفاعل .

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

5- ارتفاع درجة حرارة المواد المتفاعلة يؤدي إلى زيادة سرعة تفاعلها .

6- يزداد توهج رقاقة خشبية مشتعلة عند إدخالها في مخبر مملوء بغاز الأكسجين .

7- يمنع التدخين في المناطق التي تُستخدم فيها الأنابيب المعبأة بالأكسجين .

8- احتراق قطعة سميكة من الخشب أبطأ من إحراق حزمة عصي مفرقة تملك كتلة قطعة الخشب السميكة نفسها .

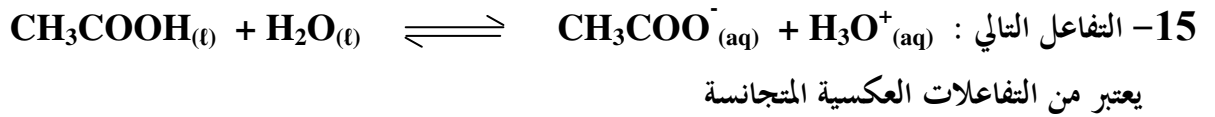
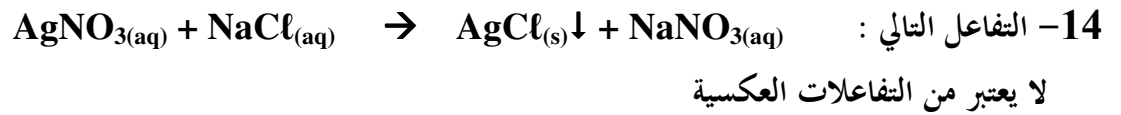
9- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة كبيرة من الحديد .

10- يدرك عمال المناجم أن كتل الفحم الكبيرة قد لا تشكل خطراً بقدر غبار الفحم المعلق والمتناثر في الهواء .

11- إضافة مادة محفزة لبعض التفاعلات .

12- تعتبر المواد المحفزة الحيوية (كالأنزيمات) كعامل يساعد على زيادة سرعة التفاعل أفضل من درجة الحرارة في العمليات الحيوية .

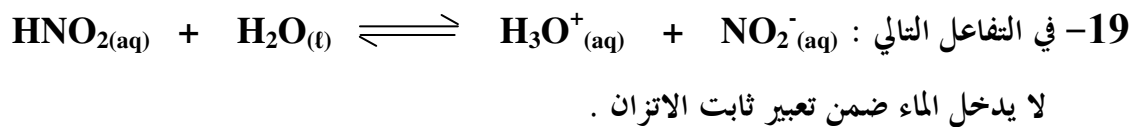
13- تضاف مادة مانعة للتفاعل لبعض التفاعلات .

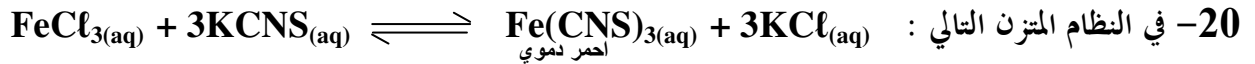


16- عندما يصل النظام إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي تثبت تراكيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل .

17- التفاعلات العكسية لا تستمر حتى تكتمل حيث لا تستهلك فيها المواد المتفاعلة تماما .

18- تعبير ثابت الاتزان K_{eq} لا يشمل المواد الصلبة .





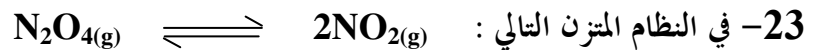
عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl تقل شدة اللون الأحمر الدموي .



لا تتغير قيمة ثابت الاتزان بإضافة المزيد من الأكسجين .



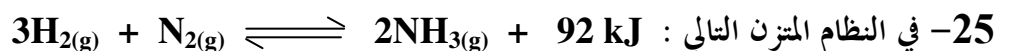
يزداد إنتاج الأمونيا عند زيادة الضغط



يقل إنتاج غاز NO_2 عند زيادة حجم الوعاء



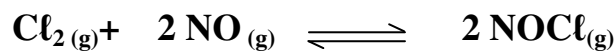
لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط على النظام



تقل قيمة ثابت الاتزان بارتفاع درجة الحرارة

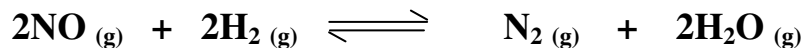
السؤال السادس :
أجب عن الأسئلة التالية :

1- يتفاعل الكلور مع أكسيد النيتريك طبقا للتفاعل المتزن التالي :



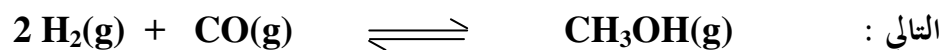
فإذا وجد عند الاتزان أن تركيز كل من (NOCl ، Cl₂ ، NO) هو (0.1 M ، 0.2 M ، 0.32 M) على الترتيب . فاحسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) لهذا التفاعل .

2- أدخل مزيج من (NO ، H₂) في وعاء سعته (2L) وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي :



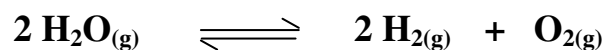
وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على (0.02 mol) من غازي (NO ، H₂) ، (0.15 mol) من غاز (N₂) ، (0.3 mol) من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) .

3- يحضر الميثانول (CH₃OH) في الصناعة بتفاعل غازي CO ، H₂ عند درجة 500 K حسب التفاعل المتزن



التالي : فإذا وجد عند الاتزان أن المخلوط يحتوي على (0.0406 mol) ميثانول ، (0.302 mol) هيدروجين ، (0.170 mol) أول أكسيد الكربون وأن حجم الإناء يساوي (2 L) . احسب ثابت الاتزان (K_{eq})

4- ينحل بخار الماء في درجة حرارة الغرفة 25 °C طبقا للتفاعل المتزن التالي :



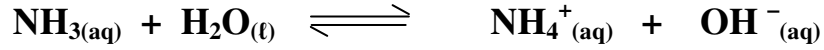
فإذا كانت قيمة ثابت الاتزان لهذا التفكك $K_{eq} = 1.1 \times 10^{-81}$

هل يمكن الاستفادة من هذا التفكك في الحصول على كمية وافرة من H₂ في هذه الظروف ؟



قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) تساوي 0.416 عند درجة 373 K ، فإذا كان تركيز غاز NOBr عند الاتزان يساوي تركيز غاز NO . فاحسب تركيز بخار البروم Br_2 عند الاتزان .

6- أذيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وُثِرَ الخلول حتى حدث الإتزان التالي :



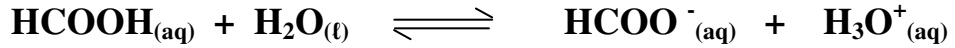
وعند الإتزان وجد أن تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد والأمونيا في الخلول يساوي (0.016 M ، 0.002 M)
على الترتيب . والمطلوب حساب قيمة ثابت الإتزان (K_{eq}) .

7- إذا علمت أن قيمة ثابت الإتزان (K_{eq}) للتفاعل التالي :



تساوي (2.4×10^{-5}) . فما هو تركيز كل أيون في الخلول عند الإتزان .

8- تُرك محلول لحمض الفورميك في الماء حتى حدث الإتزان التالي :

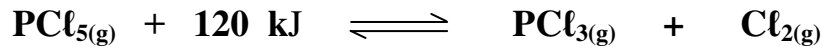


فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في الخلول عند الإتزان يساوي ($4.2 \times 10^{-3} \text{ M}$) وقيمة ثابت الإتزان (K_C) تساوي (1.764×10^{-4}) . فاحسب تركيز حمض الفورميك عند الإتزان .



المطلوب : ما افضل الشروط لزيادة إنتاج الأمونيا

10- ماذا يحدث لقيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) ولكمية (PCl_5) في التفاعل التالي :



في الحالات التالية :

أ- رفع درجة حرارة التفاعل .

ب- زيادة الضغط المؤثر على النظام .

ج- زيادة حجم الوعاء .

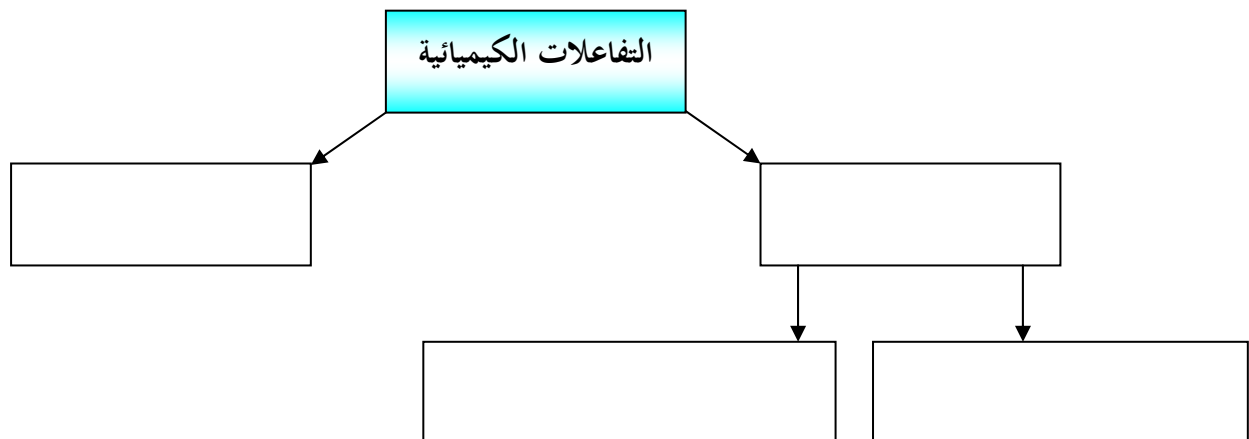
د - زيادة تركيز غاز الكلور .

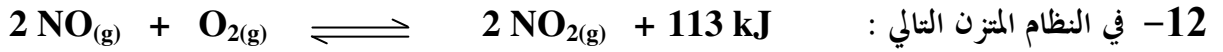
هـ- خفض درجة حرارة التفاعل .

و - سحب غاز (PCl_3) المتكون باستمرار .

11- أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :

تفاعلات عكسية - تفاعلات عكسية متجانسة - التفاعلات الكيميائية - تفاعلات غير عكسية - تفاعلات عكسية غير متجانسة .





وضح تأثير كل مما يلي على الاتجاه الذي يزاح إليه موضع الاتزان :

أ - تقليل تركيز الأكسجين .

ب - إضافة المزيد من NO_2 .

ج - تقليل حجم الوعاء .

د - إضافة المزيد من NO .

هـ - تقليل الضغط .

و - خفض درجة الحرارة .

ز - إضافة مادة محفزة

13- قم بدراسة النظام المتزن التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية :



أ - يُزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين ----- عند رفع درجة الحرارة .

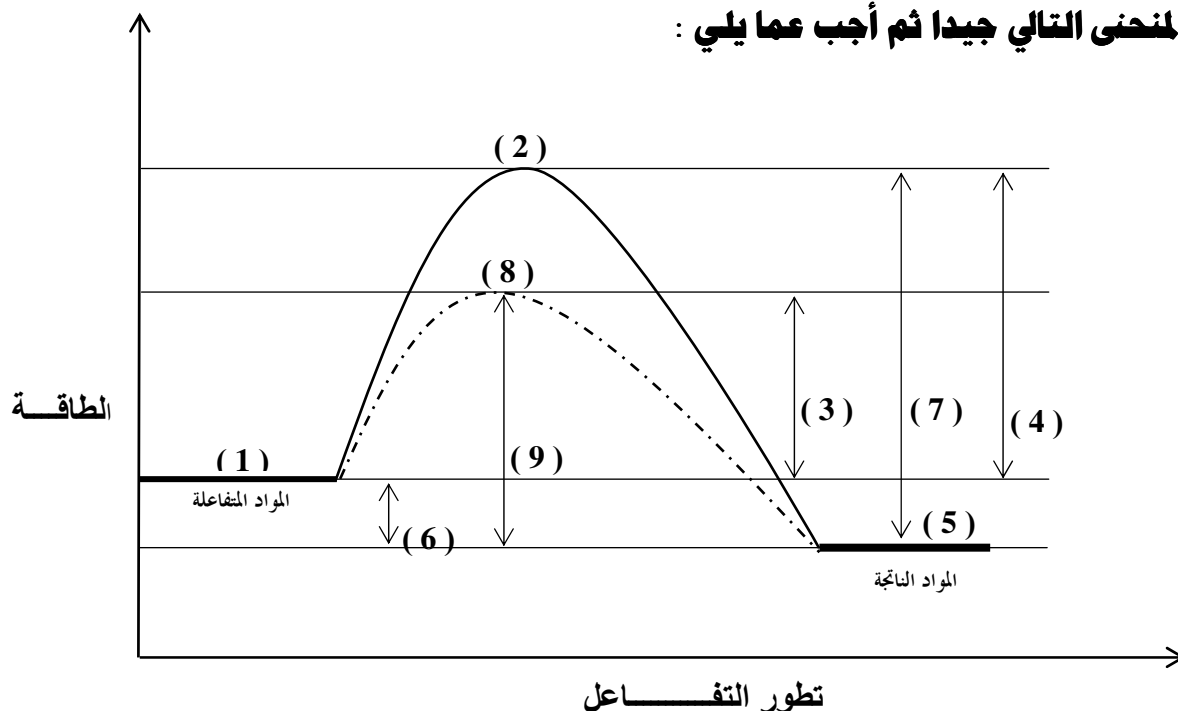
ب - تقل قيمة ثابت الإتزان (K_{eq}) عند ----- درجة الحرارة .

ج - ماذا يحدث لموضع الإتزان عند خفض الضغط المؤثر على النظام ؟

د - يُزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين ----- عند إضافة المزيد من بخار الماء .

و- اكتب تعبير ثابت الإتزان (K_{eq}) -----

14- ادرس المنحنى التالي جيدا ثم أجب عما يلي :



أ- التفاعل (طارد للحرارة أم ماص للحرارة) -----

أي أن قيمة ΔH (موجبة أم سالبة) -----

ب- أكمل الجدول التالي :

الرقم	المفهوم
()	طاقة التنشيط للتفاعل الطردي في حالة استخدام مادة محفزة.
()	طاقة التنشيط للتفاعل الطردي في حالة عدم استخدام مادة محفزة.
()	طاقة المواد الناتجة.
()	طاقة المواد المتفاعلة.
()	المركب المنشط (الحالة الانتقالية) في حالة استخدام مادة محفزة .
()	قيمة (ΔH) المصاحبة للتفاعل.
()	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في حالة استخدام مادة محفزة.
()	المركب المنشط (الحالة الانتقالية) في حالة عدم استخدام مادة محفزة.
()	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في حالة عدم استخدام مادة محفزة .

السؤال السابع : ما المقصود بكل مما يلي :

1- سرعة التفاعل الكيميائي :

2- نظرية التصادم :

3- طاقة التنشيط :

4- التفاعلات غير العكسية :

5- التفاعلات العكسية :

6- التفاعلات العكسية المتجانسة :

7- التفاعلات العكسية غير المتجانسة :

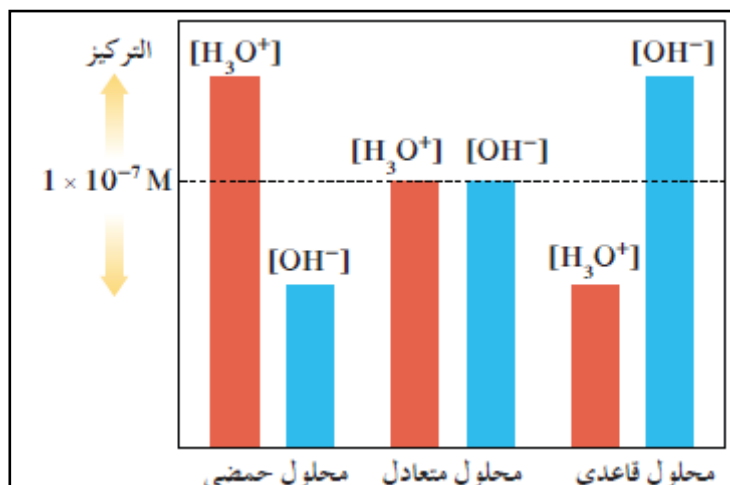
8- قانون فعل الكتلة :

9- موضع اتزان :

10- ثابت الإتران :

11- حالة الإتزان الكيميائي الديناميكي :

12- مبدأ لوشاتيليه :



الوحدة الثالثة

الأحماض والقواعد



السؤال الأول :

اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي 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 .
(-----)
- 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 .
(-----)
- 6- المادة (جزيء أو أيون) التي تعطي كاتيون الهيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول .
(-----)
- 7- المادة (جزيء أو أيون) التي تستقبل كاتيون الهيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول .
(-----)
- 8- الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون H^+ .
(-----)
- 9- الجزء الناتج عن القاعدة بعد استقبالها البروتون H^+ .
(-----)
- 10- الحمض وقاعدته المرافقة أو القاعدة وحمضها المرافق .
(-----)
- 11- المادة التي لديها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية .
(-----)
- 12- المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية .
(-----)

- 13- المواد التي يمكنها أن تسلك كحمض عندما تتفاعل مع القاعدة ، كما يمكنها أن تسلك كقاعدة عندما تتفاعل مع الحمض .
(-----)
- 14- أحماض تحتوي على عنصرين أحدهما هيدروجين والآخر عنصر أعلى سالبة .
(-----)
- 15- أحماض تتكون من الهيدروجين والأكسجين وعنصر X عادة يكون لا فلزي وفي بعض الأحيان يكون عنصر فلزي من الفلزات الانتقالية .
(-----)
- 16- التفاعل الذي يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أنيون الهيدروكسيد وكاتيون الهيدرونيوم .
(-----)
- 17- المحلول الذي يتساوى فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ مع تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^- .
(-----)
- 18- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- .
(-----)
- 19- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ .
(-----)
- 20- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من ($1 \times 10^{-7} M$) عند $25^\circ C$.
(-----)
- 21- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أكبر من ($1 \times 10^{-7} M$) عند $25^\circ C$.
(-----)
- 22- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد OH^- أقل من ($1 \times 10^{-7} M$) عند $25^\circ C$.
(-----)
- 23- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم H_3O^+ أقل من ($1 \times 10^{-7} M$) عند $25^\circ C$.
(-----)

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

(-----)

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

(-----)

26- القيمة السالبة اللوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+

(-----)

27- القيمة السالبة اللوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-

(-----)

28- القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أنيون الهيدروكسيد التي توجد في

(-----)

المحلول المائي .

29- أحماض أو قواعد عضوية ضعيفة تتأين في مدى معلوم من pH ويتغير لونها تبعا لقيمة الأس الهيدروجين

(-----)

pH للوسط الذي توضع فيه .

30- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي pK_{HIn} للدليل .

(-----)

31- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجين للمحلول أكبر من أو يساوي $\text{pK}_{\text{HIn}} + 1$.

(-----)

32- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجين للمحلول أقل من أو يساوي $\text{pK}_{\text{HIn}} - 1$.

(-----)

33- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون تركيز الجزء المتأين للدليل يساوي تركيز الجزيء

(-----)

غير المتأين للدليل .

السؤال الثاني :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة (✗) بين القوسين المقابلين للعبارة غير

الصحيحة في كل من الجمل التالية :

1- قاعدة أرهينيوس هي المادة التي لها القدرة علي استقبال كاتيون الهيدرجين (H^+). (-----)

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

3- من قصور تعريف أرهينيوس للأحماض والقواعد هو عدم قدرته علي تفسير السلوك الحمضي لكلوريد الأمونيوم والسلوك القاعدي لأسيتات الصوديوم . (-----)

4- في التفاعل التالي : $NH_{3(aq)} + HCl_{(g)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ يسلك كاتيون الأمونيوم كقاعدة مرافقة للأمونيا. (-----)

5- في التفاعل التالي : $NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ الأزواج المترافقة هي : كاتيون الأمونيوم والأمونيا // الماء وأيون الهيدروكسيد. (-----)

6- في التفاعل التالي : $H_2O_{(aq)} + HCl_{(g)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ يسلك أنيون الكلوريد كقاعدة مرافقة لحمض (HCl) . (-----)

7- القاعدة المرافقة لحمض (HSO_4^-) هي (SO_4^{2-}) . (-----)

8- الحمض المرافق لأنيون الهيدروكسيد (OH^-) هو (H_2O) . (-----)

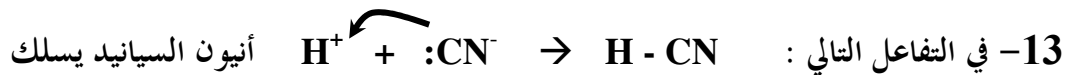
9- المعادلة التالية : $HPO_4^{2-}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow PO_4^{3-}_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ تمثل مرحلة التأين الثانية لحمض الفوسفوريك. (-----)

10- المواد التي تسلك كحمض وكقاعدة حسب مفهوم برونستد - لوري تسمى بالمواد المترددة . (-----)

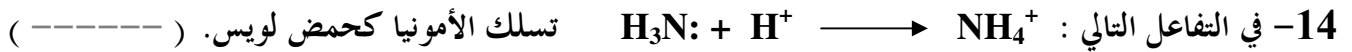
11- قاعدة لويس لها القدرة علي منح البروتونات عند تفاعلها مع مادة أخرى. (-----)

12- إذا كان كاتيون الفضة (Ag^+) له القدرة على اكتساب زوج من الإلكترونات وتكوين رابطة فيمكن

إعتباره حمضا حسب مفهوم لويس . (-----)



(-----) كحمض برونستد - لوري .



(-----) يسلك ثالث فلوريد البورون كحمض لويس بينما تسلك الأمونيا كقاعدة لويس .

16- المادة التي تتأين في المحلول المائي وتعطي كاتيون الهيدروجين تُسمى حمض برونستد - لوري . (-----)

17- تركيز أيون الهيدرونيوم (H_3O^+) الناتج من تأين (H_2SO_4) أقل من تركيزه الناتج من تأين (HSO_4^-) .

(-----)

18- يتأين حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) علي ثلاث مراحل . (-----)

19- ثابت تأين المرحلة الثالثة لحمض الفوسفوريك أقل من ثابت تأين المرحلة الثانية له . (-----)

20- الأحماض الضعيفة ، هي الأحماض التي تكون درجة تأينها منخفضة في المحاليل المائية . (-----)

21- تحتوي محاليل الأحماض الضعيفة علي جزيئات الحمض غير المتأين مع الأيونات الناتجة من التأين .

(-----)

22- يحتوي المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك علي كاتيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) ، وأنيونات

(-----) الكلوريد (Cl^-) فقط .

23- يحتوي المحلول المائي لحمض الأسيتيك علي كاتيونات الهيدرونيوم (H_3O^+) ، وأنيونات

(-----) الأسيتات (CH_3COO^-) فقط .

24- المحاليل المتساوية التركيز من (NaOH) ، (NH_3) تحتوي علي نفس التركيز من أنيون الهيدروكسيد .

(-----)

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

- 26- أكاسيد الفلزات القلوية مثل (K_2O) تتفاعل مع الماء وتكون محاليل قاعدية . (-----)
- 27- يحتوي المحلول المائي للأمونيا علي أنيونات الهيدروكسيد وكاتيونات الأمونيوم وجزيئات الأمونيا غير المتأينة . (-----)
- 28- الصيغة العامة للأحماض ثنائية العنصر ثنائية البروتون هي (HA) . (-----)
- 29- حمض الهيدروكلوريك (HCl) أقوى من حمض الهيدروفلوريك (HF) . (-----)
- 30- يتأين حمض الهيدروكبريتيك (H_2S) علي مرحلتين . (-----)
- 31- يعتبر حمض الكربونيك (H_2CO_3) حمض ثنائي البروتون . (-----)
- 32- محاليل القواعد لها ملمس صابوني وتحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلي اللون الأحمر . (-----)
- 33- الصيغة الكيميائية لحمض الكلوريك هي (HCl) . (-----)
- 34- الصيغة الكيميائية لحمض الهيبوكلوروز ($HClO$) . (-----)
- 35- الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتوز هي (H_2SO_4) . (-----)
- 36- لا يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الكالسيوم لأنها شحيحة الذوبان في الماء . (-----)
- 37- قيمة ثابت تأين الماء في محلول حمض الهيدروكلوريك ($0.1 M$) تساوي قيمته في محلول هيدروكسيد الصوديوم ($0.1 M$) عند نفس درجة الحرارة . (-----)
- 38- إذا كان تركيز كاتيون الهيدرونيوم في الماء النقي يساوي ($1.2 \times 10^{-7} M$) عند ($40^\circ C$) فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في هذا المحلول يساوي ($8.3 \times 10^{-8} M$) . (-----)
- 39- ثابت التأين للماء (K_w) مقدار ثابت يساوي (1×10^{-14}) عند جميع درجات الحرارة . (-----)
- 40- في المحلول المائي لحمض النيتريك (HNO_3) يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد أكبر من ($1 \times 10^{-7} M$) عند ($25^\circ C$) . (-----)
- 41- في محلول الأمونيا يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد . (-----)

42- في الماء المقطر يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد عند جميع درجات الحرارة .
(-----)

43- إذا كان تركيز كاتيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ في الماء النقي عند $(40^\circ C)$ يساوي $(1.7 \times 10^{-7} M)$ فإن ثابت تأين الماء عند هذه الدرجة يساوي (2.89×10^{-14}) .
(-----)

44- المحلول المائي الذي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي $(1.7 \times 10^{-12} M)$ عند $(25^\circ C)$ يحمر تباع الشمس .
(-----)

45- المحلول الحمضي هو الذي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد.
(-----)

46- يتناسب الأس الهيدروجيني للمحاليل المائية طردياً مع تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيها .
(-----)

47- زجاجة ماء كُتب عليها الأس الهيدروجيني $(pH = 7.8)$ فهذا يعني أن هذا الماء قاعدي عند $25^\circ C$.
(-----)

48- عينة من أحد المنظفات ، قيمة الأس الهيدروكسيدي (pOH) لها تساوي (5) عند $(25^\circ C)$ فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لهذه العينة تساوي (9) .
(-----)

49- في جميع المحاليل المائية $(pH + pOH = 14)$ عند $(25^\circ C)$.
(-----)

50- تردد حمضه المحاليل المائية بزيادة قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لها .
(-----)

51- يظهر الدليل الحمضي الذي له الصيغة الافتراضية (HIn) بلون حالته الحمضية إذا كان تركيز (In^-) في المحلول أكبر من تركيز (HIn) بعشر مرات أو أكثر .
(-----)

52- إذا كان مدى الميثيل البرتقالي ما بين $(3.1 - 4.4)$ فإنه يتلون باللون الأحمر في جميع المحاليل الحمضية .
(-----)

53- دليل حمضي قيمة $(pK_{HIn} = 8.5)$ فإنه يتلون بلون الحالة الحمضية عند pH تساوي (8.5) فأقل .
(-----)

54- اللون الوسطي للثايمول الأزرق القاعدي هو الأخضر .
(-----)

- 55- يمكن التمييز عملياً بين محلولين لهما نفس التركيز من حمض HCl ، حمض CH_3COOH باستخدام دليل الفينولفثالين (مداه 10 - 8.3) .
(-----)
- 56- إذا كانت K_a لحمض الأسيتيك تساوي (1.8×10^{-5}) ، ولحمض الهيوبروموز تساوي (2×10^{-9}) فإن حمض الأسيتيك هو الأقوى .
(-----)
- 57- إذا كانت K_a لحمض الأسيتيك تساوي (1.8×10^{-5}) ، ولحمض الفورميك تساوي (1.8×10^{-4}) فإن الاس الهيدروجيني لحلول حمض الفورميك يكون أكبر من الاس الهيدروجيني لحلول حمض الأسيتيك المساوي له بالتركيز .
(-----)
- 58- في المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك لا توجد جزيئات HCl .
(-----)
- 59- أقوى المركبات التالية كحمض : $(H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-})$ هو حمض H_3PO_4 .
(-----)
- 60- الحمض الأقوى تكون قيمة ثابت تأين K_a له أكبر و pK_a له أقل .
(-----)
- 61- القاعدة القوية يوجد لها ثابت اتزان لأن تأينها جزئي في المحاليل المائية .
(-----)
- 62- محلول مركز لحمض ما تعني أن هذا الحمض قوي .
(-----)
- 63- في محلول الامونيا تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي تركيز كاتيون الامونيوم .
(-----)
- 64- تقل قوة حمض الهيدروكلوريك إذا أضيفت عينة منه إلى حجم كبير من الماء .
(-----)
- 65- يمكن المقارنة بين قوى الأحماض باستخدام قيم (pK_a) ، فكلما كانت قيمة (pK_a) أكبر كان الحمض أقوى
(-----)

السؤال الثالث :

ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة تكمل بها كل من الجمل التالية :

1- تتميز الأحماض بالخواص التالية ، عدا خاصية واحدة منها ، وهي :

() تحمر ورقة تباع الشمس

() لها طعم لاذع

() لا تتفاعل مع الفلزات القلوية .

() مركبات تحتوي على هيدروجين يتأين في المحلول .

2- أحد المركبات التالية يمكن اعتباره حمضا حسب مفهوم أرهينيوس :

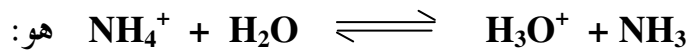
CH₄ ()

NH₃ ()

H₂S ()

LiH ()

3- الحمض حسب مفهوم برونستد - لوري في التفاعل التالي:



H₃O⁺ ()

NH₃ ()

NH₄⁺ ()

H₂O ()

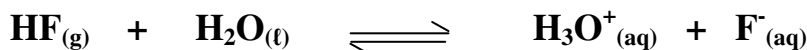
4- أحد الأزواج التالية لا يكون زوجاً مترافقاً حسب مفهوم برونستد - لوري للأحماض والقواعد :

OH⁻ ، NaOH ()

NH₄⁺ ، NH₃ ()

H₂S ، HS⁻ ()

OH⁻ ، H₂O ()



5- في التفاعل التالي :

الحمض المرافق هو :

H₃O⁺ ()

HF ()

F⁻ ()

H₂O ()

6- الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي :



7- في التفاعل التالي : $HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

- () يعتبر كاتيون الهيدرونيوم حمضا مرافقا للماء .
 () يعتبر الماء حمضا مرافقا لكاتيون الهيدرونيوم .
 () يعتبر HCl قاعدة مرافقة لأيون الكلوريد .
 () يعتبر أيون الكلوريد قاعدة مرافقة لكاتيون الهيدرونيوم .

8- أحد الأنواع التالية لا يعتبر حمضا حسب تعريف برونستد - لوري ، وهو :



9- في التفاعل التالي : $Ag^+ + 2 : NH_3 \longrightarrow [Ag(:NH_3)_2]^+$

- () تعتبر الأمونيا حمض لويس
 () يعتبر كاتيون الفضة حمض لويس
 () يعتبر كاتيون الفضة قاعدة لويس
 () يرتبط كاتيون الفضة مع الأمونيا برابطة أيونية

10- أحد الأنواع التالية يعتبر حمضا حسب مفهوم لويس فقط :



11- المادة التي لها القدرة علي إعطاء بروتون (H^+) لمادة أخرى ، تسمى :

- () حمض برونستد - لوري
 () حمض لويس
 () قاعدة برونستد - لوري
 () قاعدة أرهينيوس

12- القاعدة حسب مفهوم لويس هي النوع الذي :

- () يفقد بروتوناً
- () يستقبل بروتوناً
- () يعطي زوجاً من الإلكترونات الحرة
- () يستقبل زوجاً من الإلكترونات الحرة

13- العبارة الصحيحة من العبارات التالية هي :

- () حمض لويس له القدرة علي إستقبال زوج أو أكثر من الإلكترونات
- () قاعدة لويس لها القدرة علي إستقبال زوج من الإلكترونات
- () حمض برونستد - لوري له القدرة علي إستقبال بروتون أو أكثر
- () قاعدة برونستد - لوري لها القدرة علي إعطاء بروتون أو أكثر

14- الحمض الثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو :

- H_2SO_3 () NH_3 ()
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ () H_3PO_4 ()

15- المركب الذي له الصيغة HBrO_2 يسمى :

- () حمض البروميك
- () حمض البروموز
- () حمض الهيبو بروميك
- () حمض البير بروميك

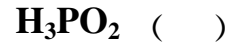
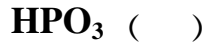
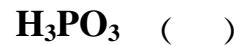
16- المركب الذي له الصيغة H_2CO_3 يسمى :

- () حمض الكربونوز
- () حمض الهيدروكربونيك
- () حمض الكربونيك
- () بيكربونات

17- المركب الذي له الصيغة HClO_4 يسمى :

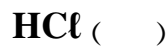
- () حمض الكلوريك
- () حمض الهيبوكلوروز
- () حمض البيركلوريك
- () حمض الكلوروز

18- الصيغة الكيميائية لحمض الفوسفوروز :



19- أحد الأحماض التالية لا تنطبق عليه طريقة التسمية التالية :

(حمض + هيدرو + اسم الذرة المركزية (أو المجموعة الذرية) + يك) ، وهو :



20- المحلول المتعادل هو المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ :

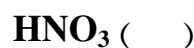
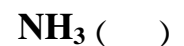
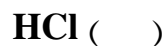
() يساوي ($1 \times 10^{-5} \text{ M}$) عند 25°C

() يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-

() أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-

() أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-

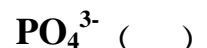
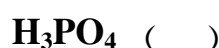
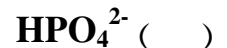
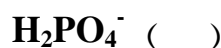
21- المواد التالية تعتبر تامة التأين (أو التفكك) في المحاليل المائية عدا مادة واحدة منها ، وهي :



22- المعادلات التالية تمثل مراحل تأين حمض الفوسفوريك ، عدا معادلة واحدة منها ، وهي :



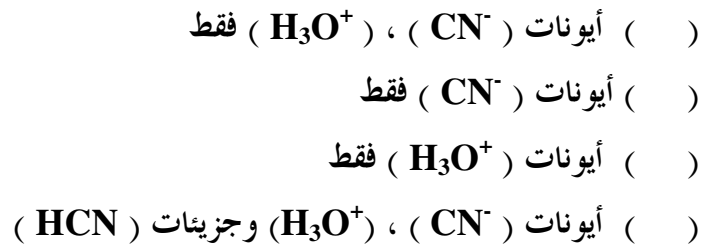
23- المرحلة الثانية لتأين حمض الفوسفوريك في المحاليل المائية تؤدي إلى تكون كاتيون الهيدرونيوم وأيون :



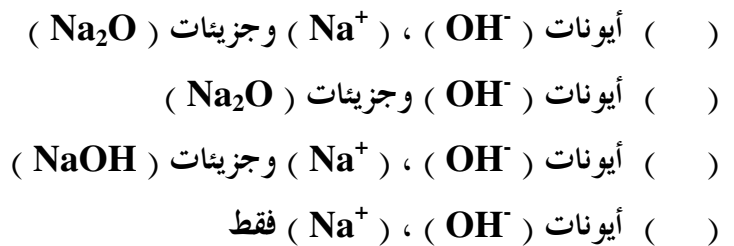
24- تركيز كاتيون الهيدرونيوم يكون أكبر ما يمكن في محلول أحد الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة ، وهو محلول حمض :



25- يحتوي المحلول المائي لحمض الهيدروسيانيك (HCN) وهو حمض ضعيف علي :



26- يحتوي المحلول المائي لهيدروكسيد الصوديوم (NaOH) علي :



27- الصيغة الكيميائية للحمض المرافق للأيون التالي (HPO₄²⁻) هي :



28- أضعف الأحماض التالية هو حمض :



29- أحد الأحماض التالية لا يعتبر من الأحماض ثنائية البروتون (ثنائية القاعدية) ، وهو حمض :



30- في محلول حمض النيتريك (HNO_3) الذي درجة حرارته (25°C) يكون :

() تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ أكبر من $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ أقل من $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() تركيز أنيون الهيدروكسيد أكبر من $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ يساوي $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

32- أكثر المحاليل التالية قلوية هو الذي يكون فيه :

() $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-5}$

() $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-3}$

() $\text{pOH} = 10$

() $\text{pH} = 9$

33- إذا كانت قيمة ثابت تأين الماء (K_w) تساوي (5.76×10^{-14}) عند (50°C) فإن تركيز كاتيون

الهيدرونيوم فيه يساوي :

() يساوي $4.166 \times 10^{-8} \text{ M}$

() يساوي $2.4 \times 10^{-7} \text{ M}$

() أقل من $2.4 \times 10^{-7} \text{ M}$

() يساوي $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

34- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول المائي لحمض الأسيتيك وعند (25°C)

() يساوي $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() أكبر من $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() أقل من $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد .

35- المحلول الحمضي من بين المحاليل التالية التي درجة حرارتها (25°C) يكون فيه تركيز :

() كاتيون الهيدرونيوم $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

() أنيون الهيدروكسيد $2 \times 10^{-12} \text{ M}$

() كاتيون الهيدرونيوم $2 \times 10^{-12} \text{ M}$

() أنيون الهيدروكسيد $1 \times 10^{-2} \text{ M}$

36- حاصل جمع (pH ، pOH) يساوي (14) عند (25°C) :

() للمحاليل الحمضية فقط

() للمحاليل القاعدية فقط

() للمحاليل المتعادلة فقط

() لجميع المحاليل المائية

37- إذا كان تركيز أنيون الهيدروكسيد في محلول مائي يساوي (1×10^{-5}) عند (25°C) فإن :

- () الأس الهيدروجيني pH للمحلول تساوي (9) والمحلول قاعدي .
- () الأس الهيدروجيني pH للمحلول تساوي (5) والمحلول متعادل .
- () الأس الهيدروجيني pH للمحلول تساوي (9) والمحلول حمضي .
- () الأس الهيدروكسيدي pOH للمحلول تساوي (5) والمحلول قاعدي .

38- المحلول الأكثر حمضية من بين المحاليل التالية والتي درجة حرارتها (25°C) الذي يكون :

- () الأس الهيدروجيني له 12
- () الأس الهيدروكسيدي له 3.5
- () تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه $1 \times 10^{-7} \text{ M}$
- () تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه $1 \times 10^{-2} \text{ M}$

39- الحمض القوي الذي له الصيغة الافتراضية (HA) يكون في محلوله المائي :

- () متأين جزئياً .
- () تركيز الجزيء غير المتأين HA صفراً .
- () يوجد في حالة اتزان ديناميكي .
- () تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز الحمض C_a .

40- الأنواع الموجودة في المحلول المائي لحمض الأسيتيك (CH_3COOH) :

- () H_3O^+ ، CH_3COO^- فقط
- () H_3O^+ ، CH_3COOH فقط
- () H_2O ، CH_3COO^- فقط
- () CH_3COOH ، H_3O^+ ، CH_3COO^-

41- قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول حمض (HCl) الذي تركيزه (0.0001) تساوي :

- (1)
- (10)
- (3)
- (4)

42- في الأنواع التالية (H_3PO_4 , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}) :

() أكبر قيمة ثابت تأين للنوع H_2PO_4^-

() أقل قيمة ثابت تأين للنوع HPO_4^{2-}

() لا يوجد لها ثابت تأين

() أقل قيمة ثابت تأين للنوع H_3PO_4

43- إذا كانت قيمة ثابت التأين (K_a) لكل من حمض الفورميك وحمض الهيدروفلوريك وحمض الأسيتيك

وحمض البتريك هي (1.8×10^{-4} , 6.7×10^{-4} , 1.8×10^{-5} , 6×10^{-5}) على الترتيب

فإن أقوى هذه الأحماض في محاليلها المائية المتساوية التركيز هو حمض :

() حمض الفورميك () حمض الأسيتيك

() حمض الهيدروفلوريك () حمض البتريك

44- إذا علمت أن (K_a) لكل من الأحماض التالية : (HCN , HClO , CH_3COOH) هي

(1.8×10^{-5} , 3.2×10^{-8} , 4×10^{-10}) على الترتيب ، فإن ذلك يدل على أن :

() حمض (HCN) هو أقوى الأحماض السابقة .

() ($[\text{H}_3\text{O}^+]$ في محلول (CH_3COOH) أكبر من ($[\text{H}_3\text{O}^+]$ في محلول (HClO) والذي له نفس التركيز .

() قيمة (pH) لمحلول (CH_3COOH) أكبر من قيمة (pH) لمحلول (HCN) والذي له نفس التركيز .

() قيمة (pK_a) لمحلول حمض (CH_3COOH) تساوي (6.8) .

45- إذا كانت قيمة (K_a) لحمض الهيدروفلوريك (6.6×10^{-4}) ، (K_a) لحمض الهيدروسيانيك

(4.9×10^{-10}) فإن إحدى العبارات التالية صحيحة : (علماً بأن الحمضين متساوي التركيز)

() درجة تأين حمض الهيدروفلوريك أقل من درجة تأين حمض الهيدروسيانيك المساوي له في التركيز

() حمض الهيدروفلوريك أضعف من حمض الهيدروسيانيك المساوي له في تركيز

() قيمة pH لحمض الهيدروفلوريك أقل من pH لحمض الهيدروسيانيك المساوي له في التركيز

() ($[\text{H}^+]$ في حمض الهيدروفلوريك أقل من ($[\text{H}^+]$ في حمض الهيدروسيانيك المساوي له في تركيز

46- إذا كانت قيمة (K_b) للأنيلين تساوي (4.6×10^{-10}) وللإيدرازين تساوي (9.8×10^{-7}) ، فإن :

- () درجة تأين الإيدرازين أقل من درجة تأين الأنيلين المساوي له في التركيز .
() الأنيلين كقاعدة أقوى من الإيدرازين .
() قيمة pH لمحلول الأنيلين أكبر من قيمة pH لمحلول الإيدرازين المساوي له في التركيز .
() تركيز أيون الإيدروكسيد لمحلول الأنيلين يساوي تركيزه في محلول الإيدرازين المساوي له في التركيز .

47- دليل حمضي (HIn) لون حالته الحمضية هو الأحمر ، ولون حالته القاعدية هو الأصفر ، وضعت بضع قطرات

- منه في محلول مائي ، فإذا كان $[In^-]$ في المحلول يساوي $[HIn]$ ، فإن المحلول .
() يتلون باللون الأحمر .
() يتلون باللون الأصفر .
() يتلون باللون البرتقالي .
() لا يتغير لونه .

48- دليل حمضي HIn (مداه ما بين 5 - 3) فإذا أضيفت بضع قطرات منه إلى محلول له ($pH = 7$) فإن المحلول

- () يتلون بلون الحالة الحمضية للدليل .
() يتلون بلون الحالة القاعدية .
() يتلون باللون الوسطي للدليل .
() لا يتغير لونه .

49- إذا كانت قيمة pK_{HIn} لدليل حمضي تساوي (3.5) ولون حالته الحمضية أحمر ولون حالته القاعدية

- أصفر وضعت بضع قطرات منه في محلول ملح كربونات البوتاسيوم K_2CO_3 ($pH < 7$) فإن المحلول يصبح :
() أحمر اللون
() عديم اللون
() برتقالي اللون
() أصفر اللون

50- دليل حمضي ثابت التأين له ($K_{HIn} = 1 \times 10^{-9}$) ، لون الدليل غير المتأين هو الأصفر ولون أيوناته هو

- الأزرق ، أضيفت كمية من الماء المقطر إلى محلول الدليل ، فإن المحلول يتلون باللون :
() الأصفر
() الأزرق
() الأخضر
() البنفسجي

51- يظهر اللون الوسطي للدليل الحمضي (HIn) عندما يكون :

- () $[In^-]$ يساوي $[HIn]$ () $[In^-]$ أكبر من $[HIn]$
() $[In^-]$ أقل من $[HIn]$ () pH للمحلول تساوي 7

52- لقياس الأس الهيدروجيني pH للمحاليل المائية يمكن استخدام جميع ما يلي عدا واحدا :

- () أدلة التعادل .
() أشرطة الأدلة الورقية .
() جهاز قياس الأس الهيدروجيني .
() مقياس الجهد .

53- دليل حمضي HIn ثابت التأيين (K_{HIn}) له يساوي (1×10^{-5}) ، فإنه يظهر بلون حالته القاعدية في احد

المحاليل التالية والذي له قيمة اس هيدروجيني يساوي :

- (3) (5)
(4) (6)

54- دليل حمضي HIn ثابت التأيين (K_{HIn}) له يساوي (1×10^{-5}) ، ولون حالته الحمضية احمر ولون حالته

القاعدية اصفر فعند وضع بضع قطرات منه في محلول الاس الهيدروجيني له (4) فإن يتلون باللون :

- () الاحمر () الأصفر
() البرتقالي () الأحمر الوردي

55- المحلول المتعادل ($pH = 7$) يعطي :

- () لوناً برتقالياً مع الميثيل البرتقالي . () لوناً أصفر مع الميثيل البرتقالي .
() لوناً أزرق مع الثايمول الأزرق القاعدي . () لوناً احمر مع الميثيل الأحمر .

56- دليل حمضي HIn لون حالته الحمضية هو الأصفر ، ولون حالته القاعدية هو الأزرق ، وضعت بضع قطرات منه

في محلول مائي ، فإذا كان $[In^-]$ في المحلول يساوي $[HIn]$ ، فإن المحلول .

- () يتلون باللون الأخضر . () يتلون باللون الأصفر .
() يتلون باللون الأزرق . () لا يتغير لونه .

السؤال الرابع : املأ الفراغات في العبارات والمعادلات التالية بما يناسبها :

- 1- المادة التي تستطيع أن تزيد من تركيز كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) في الحلول المائي تسمى ----- .
- 2- المركبات التي تتفكك لتعطي أنيونات الهيدروكسيد في الحلول المائي تعتبر ----- حسب مفهوم أرهينيوس .
- 3- حمض الكبريتيك (H_2SO_4) من الأحماض ----- البروتون .
- 3- في مراحل تأين حمض الكبريتوز (H_2SO_3) تكون قيمة (K_{a1}) ----- من قيمة (K_{a2}) .
- 5- الحلول المائي لحمض الأسيتيك (CH_3COOH) يحتوي على أيونات ----- ، ----- ، بالإضافة إلى ----- .
- 6- الحلول المائي لحمض النيتريك (HNO_3) يحتوي على ----- ، ----- .
- 7- يتأين حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) على ----- مراحل .
- 8- الأحماض التي تتأين على عدة مراحل تكون درجة تأينها في المرحلة الأولى ----- درجة تأينها الثانية .
- 9- تتفاعل أكاسيد الفلزات القلوية مع الماء لنتج محاليل ----- .
- 10- عند القاء قطعة من البوتاسيوم في الماء يتكون مركب ----- وينطلق غاز الهيدروجين .
- 10- عند ذوبان أكسيد الصوديوم في الماء ينتج مركب صيغته الكيميائية هي ----- .
- 11- المحاليل المركزة من هيدروكسيد الصوديوم تسبب تآكلا للجلد بسبب خواصها ----- .

12- يذوب هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في الماء مكوناً محلول يحتوي على أيونات ----- و ----- .

13- المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك يحتوي على أيونات ----- و ----- فقط .

15- عندما يفقد الحمض بروتوناً (H^+) يتحول الى ----- حسب مفهوم برونستد - لوري

16- الحمض المرافق هو ----- استقبلت بروتونا .

17- في التفاعل التالي : $HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO_2^-_{(aq)}$ القاعدة المرافقة هي ----- .

18- في التفاعل التالي : $H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ يسلك الماء سلوك ----- حسب مفهوم برونستد - لوري

19- $HPO_4^{2-}_{(aq)} + H_2O \rightleftharpoons$ ----- + -----

20- $HNO_{3(aq)} + H_2O \rightarrow$ ----- + -----

21- $NH_3_{(g)} + H_2O \rightleftharpoons$ ----- + -----

22- $NaOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} \text{-----} + \text{-----}$

23- القاعدة المرافقة لحمض الهيدروبيوريك HI ----- .

24- في التفاعل التالي : $HSO_4^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$ الأزواج المترافقة هي ----- ، ----- // ----- ، ----- .

25- في التفاعل التالي : $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$ يعتبر كاتيون الأمونيوم (NH_4^+) مرافقاً للأمونيا بينما يعتبر (HCl) مرافقاً لأيون (Cl^-) .

26- صيغة الحمض المرافق للأمونيا (NH_3) هو-----.

27- صيغة الحمض المرافق للماء هي ----- و صيغة قاعدته المرافقة هي -----.

28- الحمض القوي تكون قاعدته المرافقة ----- ، القاعدة القوية يكون حمضها المرافق -----.

29- الحمض الضعيف تكون قاعدته المرافقة ----- ، القاعدة الضعيفة يكون حمضها المرافق -----.

30- صيغة الحض المرافق للأيون (SO_4^{2-}) هي ----- بينما صيغة القاعدة المرافقة للأيون H_2PO_4^- هي -----.

31- القاعدة المرافقة لحمض (HCl) ----- من القاعدة المرافقة للحمض (HF) .

32- في التفاعل التالي : $\text{HSO}_4^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

يعتبر أيون HSO_4^- ----- مرافقاً ل-----.

والأزواج المترافقة في هذا التفاعل هي ----- ، ----- // ----- ، -----.

33- في التفاعل التالي : $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

يعتبر كاتيون الهيدرونيوم ----- مرافقاً للماء ، بينما يعتبر أنيون الكلوريد ----- مرافقة ل-----

و الأزواج المترافقة هي ----- ، ----- // ----- ، -----.

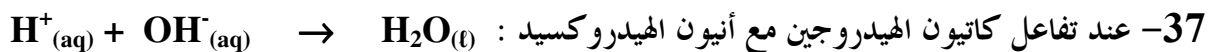
34- التفاعل التالي : $\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

يدل على أن الماء من المواد ----- حسب مفهوم برونستد - لوري .

35- قاعدة برونستد- لوري هي التي ----- بروتونات بينما قاعدة لويس هي التي ----- زوج الإلكترونات.



يعتبر ----- حمض لويس ، بينما تعتبر ----- قاعدة لويس .



فإن أنيون الهيدروكسيد يعتبر ----- لويس، بينما ----- يعتبر ----- لويس .

38- الأحماض التي تحتوي على عنصرين أحدهما الهيدروجين تسمى أحماض ----- العنصر .

39- حمض (HBr) يعتبر حمض ----- البروتون .

40- الأحماض التي لها الصيغة الافتراضية العامة (H_2A) تسمى أحماض ----- العنصر

أو أحماض ----- البروتون مثل (H_2S) .

41- يتأين حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) على ----- مراحل .

42- الأحماض الأكسجينية تحتوي على الهيدروجين ، والأكسجين وعنصر ثالث غالبا ما يكون ----- .

43- حمض الكلوريك يعتبر حمض ----- البروتون ، بينما حمض الفسفوريك فيعتبر حمض ----- البروتون .

44- هيدروكسيد الباريوم ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) من القواعد القوية ----- الهيدروكسيد.

45- الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتوز هي ----- .

46- عندما يتساوى تركيز كاتيون الهيدرونيوم (H_3O^+) مع تركيز أنيون الهيدروكسيد (OH^-) في أي محلول مائي

يكون تأثير المحلول ----- .

47- قيمة ثابت التأيين (K_w) الماء عند درجة حرارة (25°C) تساوي ----- .

- 48- عند اذابة حمض في الماء فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ----- عن $1 \times 10^{-7} \text{ M}$ عند 25°C .
- 49- في المحلول القاعدي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم ----- تركيز أنيون الهيدروكسيد .
في المحلول المتعادل يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي ----- عند 25°C .
- 50- إذا علمت أن قيمة (K_w) للماء النقي عند (47°C) تساوي (4×10^{-14}) فإن تركيز كاتيون الهيدروجين [H_3O^+] في الماء النقي عند نفس الدرجة يساوي -----
- 51- إذا كان تركيز أنيون الهيدروكسيد للماء النقي يساوي ($1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$) عند درجة حرارة 47°C فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي ----- عند نفس درجة الحرارة .
- 52- محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي 0.01 M عند 25°C فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي ----- .
- 53- إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لمحلول قلوي تساوي (11) عند 25°C فإن قيمة الأس الهيدروكسيدي (pOH) في هذا المحلول تساوي ----- .
- 54- دليل حمضي قيمة له ($\text{pK}_{\text{HIn}} = 5$) ، فإنه عند إضافة بضع قطرات من الدليل إلى محلول كلوريد الصوديوم (NaCl) له pH يساوي (7) فإن المحلول يتلون بلون الحالة ----- للدليل .
- 55- عند إضافة قطرات من دليل الثايمول الأزرق القاعدي (مدى الدليل 8 - 9.6) إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) له pH يساوي (11) فإن المحلول يتلون باللون ----- .
- 56- عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي (مدى الدليل 3.1 - 4.4) إلى (100 mL) من الماء المقطر فإن المحلول يتلون باللون ----- .
- 57- دليل حمضي ثابت التآين له ($\text{K}_{\text{HIn}} = 7.95 \times 10^{-5}$) ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) للمحلول الذي يظهر فيه الدليل باللون الوسطي تساوي ----- .

- 58- اشرطة الأدلة الورقية تستخدم في معرفة ----- للمحلول .
- 59- اذا تم اذابة 0.5 mol من غاز كلوريد الهيدروجين HCl في الماء بحيث اصبح حجم المحلول (5) لترات فإن تركيز كاتيونات الهيدروجين في المحلول يساوي ----- مول / لتر .
- 60- كلما قلت قيمة ثابت التآين (K_a) للحمض ----- قوة الحمض .
- 61- تركيز محلول حمض الهيدروكلوريك الذي قيمة الأس الهيدروجيني (pH) تساوي (2) يساوي ----- M
- 62- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول هيدروكسيد الصوديوم ----- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول الهيدرازين المساوي له بالتركيز .
- 63- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك ----- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك المساوي له بالتركيز .
- 64- محلولان لحمض الأسيتيك CH_3COOH و لحمض الهيدروسيانيك HCN متساويا التركيز فإذا علمت أن K_a لحمض الأسيتيك هي (1.8×10^{-5}) و قيمة K_a لحمض الهيدروسيانيك هي (4.5×10^{-10}) فإن المحلول الذي له أس هيدروجيني pH أقل هو محلول حمض -----

السؤال الخامس : علل لكل ممايلي تعليلاً علمياً صحيحاً :

1- حمض الأسيتيك (CH_3COOH) يعتبر من الأحماض احادية البروتون .

2- لايعتبر غاز الميثان حمضاً .

3- يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم .

4- محاليل هيدروكسيد الكالسيوم ، هيدروكسيد المغنسيوم تكون دائماً مخففة .

5- الأمونيا NH_3 تعتبر قاعدة حسب نظرية برونستد - لوري .

6- يُسلّك الماء سلوكاً متردداً حسب مفهوم برونستد - لوري

7- في التفاعل التالي : $\text{H}_3\text{N} + \text{BF}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{N}:\text{BF}_3$

تعتبر الأمونيا قاعدة لويس ، بينما يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس

8- لا يعتبر ثالث فلوريد البورون (BF_3) من أحماض برونشتد - لوري ولكنه يعتبر من أحماض لويس

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

10- الماء النقي متعادل التأثير عند جميع درجات الحرارة .

11- يعتبر حمض الأسيتيك (CH_3COOH) حمضاً ضعيفاً

12- الأس الهيدروجيني (PH) لخلول حمض الأسيتيك CH_3COOH أكبر من الأس الهيدروجيني لخلول حمض الهيدروكلوريك HCl المساوي له بالتركيز

13- الأس الهيدروجيني لخلول الأمونيا أقل من الأس الهيدروجيني لخلول هيدروكسيد الصوديوم المساوي له بالتركيز

14- في محلول حمض الهيدروكلوريك HCl المخفف يكون تركيز الحمض غير المتأين HCl يساوي صفراً

15- يظهر الدليل الحمضي بلون حالته الحمضية (HIn الجزيئات) عند وضع قطرات منه في وسط حمضي بالنسبة له

16- يظهر الدليل الحمضي بلون حالته القاعدية (In^- الأيونات) عند وضع قطرات منه في وسط قاعدي بالنسبة له

السؤال السادس : وضح بالمعادلات الكيميائية فقط ما يحدث في كل مما يلي :

1- تفاعل الصوديوم مع الماء .

2- ذوبان أكسيد الصوديوم في الماء .

3- تفاعل البوتاسيوم مع الماء .

4- ذوبان أكسيد البوتاسيوم في الماء .

5- ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء .

6- التآين الذاتي للماء .

7- تفاعل ثلاثي فلوريد البورون مع الأمونيا .

8- ذوبان غاز الأمونيا في الماء .

السؤال السابع : أجب عن الأسئلة التالية :

1- أكمل الجداول التالية حسب ما هو مطلوب فيها :

م	الصيغة الكيميائية للحمض	القاعدة المرافقة له	الصيغة الكيميائية للقاعدة	الحمض المرافق لها
1	H_3O^+		NO_3^-	
2	HClO_3		NH_3	
3	HCO_3^-		CN^-	
4	NH_4^+		OH^-	
5	CH_3COOH		Cl^-	

م	الصيغة الكيميائية للحمض	اسم الحمض	الصيغة الكيميائية للحمض	اسم الحمض
1	HClO		HNO_3	
2		حمض الكلوريك		حمض الكبريتيك
3	H_2SO_3		H_2S	
4		حمض البروموز		حمض الهيدروبيوريك
5		حمض النيتريك	HIO_3	
6	HBrO_2			حمض الهيدروكلوريك
7		حمض الأسيتيك	H_3PO_4	
8	HNO_2			حمض الكربونيك

2- خمسة محاليل مائية تركيز أحد أيوناتها بالمول / لتر (M) عند (25 °C) كما في الجدول الموضح .

المطلوب حساب تركيز الأيون الآخر لكل محلول ثم أجب عما يلي :

* صنف هذه المحاليل حسب طبيعتها إلى حمضية ، قاعدية ، متعادلة .

* رتب هذه المحاليل ترتيبا تصاعديا حسب حمضيته (من الأقل حمضية إلى الأكثر حمضية) .

* رتب هذه المحاليل ترتيبا تنازليا حسب قاعديتها (من الأكثر قاعدية إلى الأقل قاعدية) .

المحلول	A	B	C	D	E
[H ₃ O ⁺]	1 x 10 ⁻³		1 x 10 ⁻¹⁰		
[OH ⁻]		1 x 10 ⁻³		1 x 10 ⁻¹³	1 x 10 ⁻⁷
نوع المحلول					

3- اكتب معادلات التأيّن الثلاث لحمض الفوسفوريك (H₃PO₄) ثم حدد أي المراحل يكون فيها الحمض أقوى .

4- محلول مائي تركيز [H₃O⁺] فيه يساوي (0.2M عند 25 °C) . احسب تركيز [OH⁻] في المحلول .

5- محلول مائي تركيز [OH⁻] فيه يساوي (0.004M عند 25 °C) . احسب تركيز [H₃O⁺] في المحلول .

6- إذا كان تركيز [OH⁻] في الماء النقي عند درجة حرارة معينة يساوي (3.5 x 10⁻⁷M) ، فاحسب قيمة ثابت التأيّن للماء (K_w) عند هذه الدرجة .

7- إذا كان الأس الهيدروكسيدي (pOH) لحمض ضعيف (HA) يساوي (11) وكان ثابت التأيّن (K_a)

له يساوي (1 x 10⁻⁵) والمطلوب :

* حساب تركيز محلول الحمض بالمول/لتر عند الإتزان .

* حساب [OH⁻] في المحلول .

8- حضر طالب محلولاً لحمض الأسيتيك تركيزه (0.1 M) ثم قام بقياس قيمة الأس الهيدروجيني pH له فوجدها (2.88) و المطلوب :

* حساب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول $[H_3O^+]$.

* حساب قيمة ثابت التأيين K_a لحمض الأسيتيك .

9- قاعدة ضعيفة أحادية الحمضية (BOH) قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لها تساوي (8.75) في محلول تركيزه (0.1 M) احسب قيمة ثابت التأيين (K_b) لهذه القاعدة .

10- رتب الأحماض التالية تصاعدياً حسب قوتها ، علماً بأنها متساوية التركيز وعند درجة الحرارة نفسها.

حمض الفورميك ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) ، حمض البروبانويك ($K_a = 1.3 \times 10^{-5}$)

حمض الهيوكلوروز ($K_a = 3.0 \times 10^{-8}$) ، حمض الكلوروز ($K_a = 1.1 \times 10^{-2}$)

11- رتب القواعد التالية تصاعدياً حسب قوتها ، علماً بأنها متساوية التركيز وعند درجة الحرارة نفسها .

محلول الأمونيا ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) ، البريدن ($K_b = 1.7 \times 10^{-9}$)

ثنائي ميثيل أمين ($K_b = 5.4 \times 10^{-4}$) ، هيدروكسيل أمين ($K_b = 1.1 \times 10^{-8}$)

12- إذا كان تركيز كاتيون الفلز الافتراضي M^{2+} في محلول هيدروكسيده $M(OH)_2$ تام التأيين يساوي

($5 \times 10^{-3} M$) عند ($25^\circ C$) . احسب قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لهذا المحلول .



13- عينة من عصير الليمون قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لها تساوي (3.4) عند ($25^\circ C$) . احسب كل من

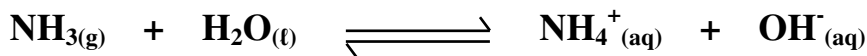
تركيز كاتيون الهيدرونيوم ، أنيون الهيدروكسيد في العينة .

14- دليل حمضي ثابت التآين (K_{HIn}) له (3.15×10^{-4}) ، ولون حالته الحمضية هو الأحمر ، ولون حالته القاعدية هو الأصفر ، المطلوب حساب قيمة pH للمحلول التي يظهر عندها اللون :
الأحمر للدليل ، الأصفر للدليل ، البرتقالي للدليل .

15- دليل حمضي ثابت التآين له ($K_{HIn} = 1 \times 10^{-9}$) ، ولون الدليل غير المتآين هو الأصفر ولون أيوناته هو الأزرق فعند وضع بضع قطرات منه في محلول :

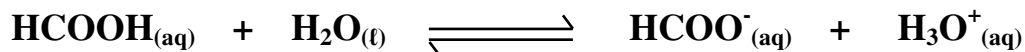
- * قيمة (pH) له تساوي (5) فإنه يتلون باللون -----
- * قيمة (pH) له تساوي (7.5) فإنه يتلون باللون -----
- * قيمة (pH) له تساوي (9) فإنه يتلون باللون -----
- * قيمة (pH) له تساوي (11) فإنه يتلون باللون -----
- * لكوريد الصوديوم قيمة (pH) له تساوي (7) فإنه يتلون باللون -----

16- أذيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وترك المحلول حتى حدث الاتزان التالي :



وعند الاتزان وجد أن تركيز كل من الأمونيا وأنيون الهيدروكسيد في المحلول يساوي (0.02 M ، 0.0006 M)
على الترتيب ، المطلوب حساب قيمة ثابت تآين القاعدة (K_b) للنظام السابق .

17- ترك محلول حمض الفورميك ($HCOOH$) في الماء حتى حدث الاتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي ($4.2 \times 10^{-3} M$) ، فاحسب
تركيز الحمض عند الاتزان ، علما بأن قيمة ثابت تآين الحمض (K_a) يساوي (1.764×10^{-4})

18- محلول حمض ضعيف أحادي البروتون تركيزه HA (0.2 M) وتركيز كاتيون الهيدرونيوم في

هذا المحلول يساوي ($9.86 \times 10^{-4} M$) . والمطلوب :

أ- حساب قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لهذا المحلول .

ب- حساب قيمة ثابت التآين (K_a) لهذا الحمض .

السؤال التاسع : ما المقصود بكل ممايلي :

1- حمض أرهينيوس :

2- قاعدة أرهينيوس :

3- حمض برونستد - لوري :

4- قاعدة برونستد - لوري :

5- المواد مترددة :

6- حمض لويس :

7- قاعدة لويس :

8- التأين الذاتي للماء :

9- المحلول المتعادل :

10- المحلول الحمضي :

11- المحلول القاعدي :

12- الأس الهيدروجيني :

13- أدلة التعادل :
