

الفترة الدراسية الأولى

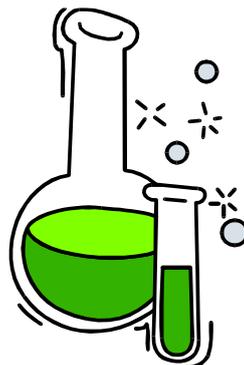


وزارة التربية  
التوجيه الفني العام للعلوم

بنك أسئلة الكيمياء

للفيف الثاني عشر

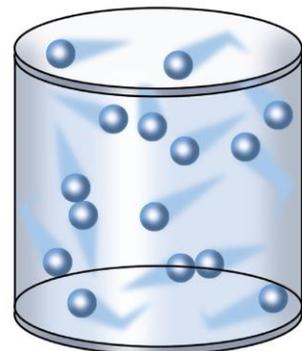
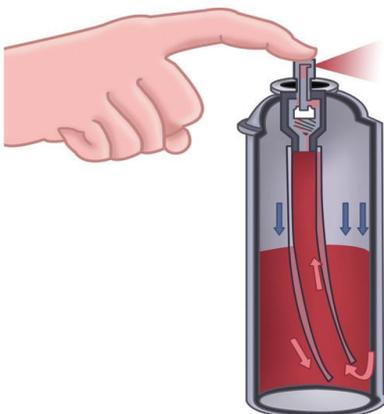
العام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ م





# 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 يغير من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز .  
( ----- )
- 3- عند ثبوت درجة حرارة ، يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع  
ضغط الغاز .  
( ----- )
- 4- اقل درجة حرارة ممكنة وعندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفرًا 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 وتنطبق عليه فرضيات النظرية الحركية .  
( ----- )
- 8- الحجم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية  
من الجزيئات .  
( ----- )
- 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 وبعضها فإن متوسط طاقتها الحركية يقل . ( --- )
- 4- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة في جميع الإتجاهات 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 . ( --- )
- 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 سلوك غاز ما الكتلة المولية للغاز (  $M_{wt}$  ) . ( --- )
- 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 ودرجة الحرارة ، 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- يُمكن اشتقاق العلاقة الرياضية (  $V_1 \times P_1 = V_2 \times P_2$  ) لكمية معينة من الغاز من القانون الموحد للغازات عند ثبوت درجة الحرارة. ( --- )
- 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 تحدته 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- يتمدد الغاز ويزداد حجمه بارتفاع درجة الحرارة المطلقة أو خفض الضغط الواقع عليه . ( --- )

- 28- العلاقة الرياضية بين ( T ، V ) عند ثبوت كل من ( n ، P ) تسمى بقانون جاي لوساك . ( --- )
- 29- درجة الصفر المطلق تعادل ( - 273 °C ) . ( --- )
- 30- أقل درجة حرارة ينعدم عندها حجم الغاز نظريا عند ثبوت الضغط تساوي ( - 273 °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 الأوكسجين 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 ماء 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 °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 حجماً قدره ( 0.5 L ) . ( ---- )
- 41 - المول الواحد من الغاز المثالي يشغل في الظروف القياسية حجماً قدره ( 22.4 L ) . ( ---- )
- 42 - يشغل ( 0.5 mol ) من غاز الميثان في الظروف القياسية حجماً قدره ( 11.2 L ) تقريباً. ( ---- )
- 43 - درجة الحرارة التي يشغل عندها ( 4 mol ) من غاز الهيليوم حجماً 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 (  $CH_4 = 16$  ) حجماً 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 (  $He = 4$  ) حجماً 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 الحجم 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  $O_2$  يساوي الحجم الذي يشغله ( 0.5 g ) من غاز الهيدروجين  $H_2$  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 الأوكسجين 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 ) عند درجة الحرارة نفسها . ( --- )
- 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 لضغط الكلي للغازين في الإناء الجديد يصبح ( 126.625 kPa ) عند ثبوت درجة الحرارة . ( --- )
- 53- يخطط طالب لحساب الكتلة المولية لغاز مجهول وبعد عدد من التجارب وجد أن كل ( 175 mL ) من الغاز كتلتها ( 1.0315 g ) عند درجة حرارة ( 22 °C ) وضغط ( 98.9 kPa ) ومنه يمكن أن نستنتج أنه قد كتب في تقريره أن الكتلة المولية للغاز تساوي ( 124.7 g/mol ) . ( --- )
- 54- إذا أُدخل ( 2 ) مول من غاز النيتروجين إلى أسطوانة من الحديد تحتوي على ( 2 ) مول من غاز الهيليوم مع ثبات درجة الحرارة فإن ضغط غاز الهيليوم يتضاعف . ( --- )
- 55- يزداد الضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات الهيليوم في وعاء صلب يحتوي على غازي النيتروجين والهيليوم عند درجة حرارة ثابتة . ( --- )
- 56- 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 ) . ( --- )
- 57- يقترب سلوك الغاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة وعند درجات الحرارة المنخفضة. ( --- )
- 58- من خواص الغاز المثالي أن جزيئاته لا تتجاذب أو تتنافر مع بعضها بعضا . ( --- )

- 59- الحجم الفعلي لجزيئات الغاز المثالي لا يمكن إهمالها بالنسبة لحجم الإناء الذي يحويه الغاز .  
( --- )
- 60- الغازات الحقيقية لا تسلك سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة .  
( --- )
- 61- 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 ثابت ( ) لها القدرة على الانتشار بسرعة  
( ) قوى التجاذب بين الجزيئات كبيرة ( ) كثافتها صغيرة جدا 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 ) فان 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 تكون عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تساوي صفر 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 ، فان حجمه :
- ( ) يقل للنصف ( ) لا يتغير  
( ) يزيد إلى المثلين ( ) يقل للربع
- 6- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره ( 8 L ) عند درجة حرارة ( 27 °C ) فإذا سُخنت إلى درجة ( 420 K ) مع ثبوت الضغط ، فان 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 :

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

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

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

10- الغاز الافتراضي الذي تنطبق عليه جميع قوانين الغازات تحت كل الظروف وبلا حيود هو الغاز :

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

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

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

- 2.46 L ( )                      4.46 L ( )  
12.3 L ( )                      24.6L ( )

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 ( A ) حجمها ( 3 L ) تحت ضغط ( 202.6 kPa ) مع كمية أخرى من

غاز ( B ) حجمها ( 2 L ) تحت ضغط ( 303.9 kPa ) في إناء حجمه ( 6 L ) فإن الضغط الكلي

داخل الإناء بفرض ثبوت درجة الحرارة يساوي :

101.3 kPa ( )

303.9 kPa ( )

202.6 kPa ( )

405.2 kPa ( )

15- أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والتي لا تنطبق على أي غاز حقيقي هي :

( ) تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية .

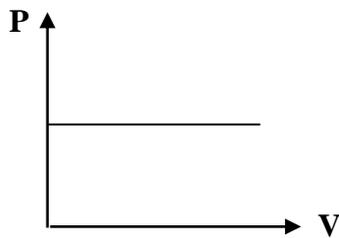
( ) ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء .

( ) لا توجد قوة تجاذب بين جسيمات الغاز .

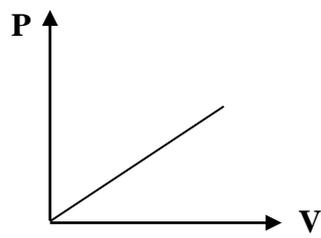
( ) متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز .

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

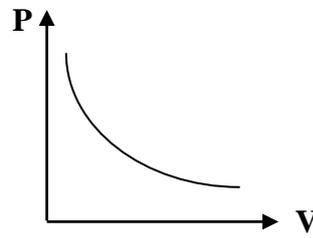
المطلقة هو :



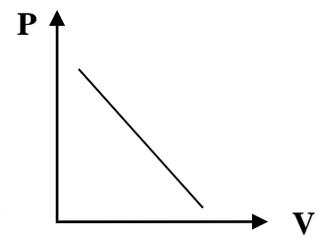
( )



( )



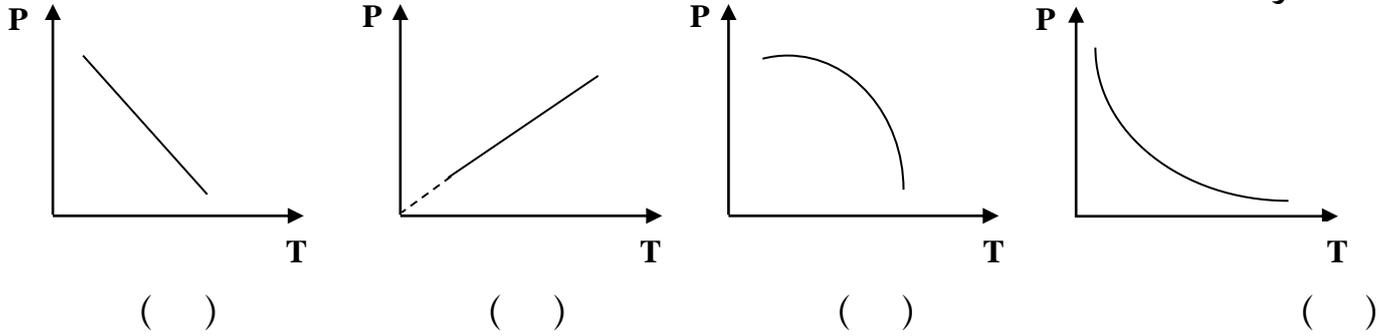
( )



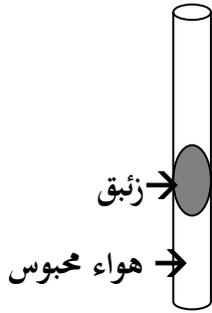
( )

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 شعيرية بها زئبق يجس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس مساوي



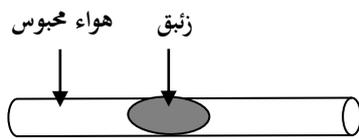
( ) الضغط الجوي

( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق

19- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



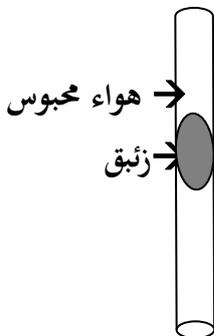
( ) الضغط الجوي

( ) 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 لجسيمات الغاز ضئيلاً جداً بالنسبة للمسافة بين الجسيمات  
( ) 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 ثابت بل يأخذ شكل وحجم الإناء الذي يوضع فيه  
( ) الغازات جميعها قابلة للانضغاط 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



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 )

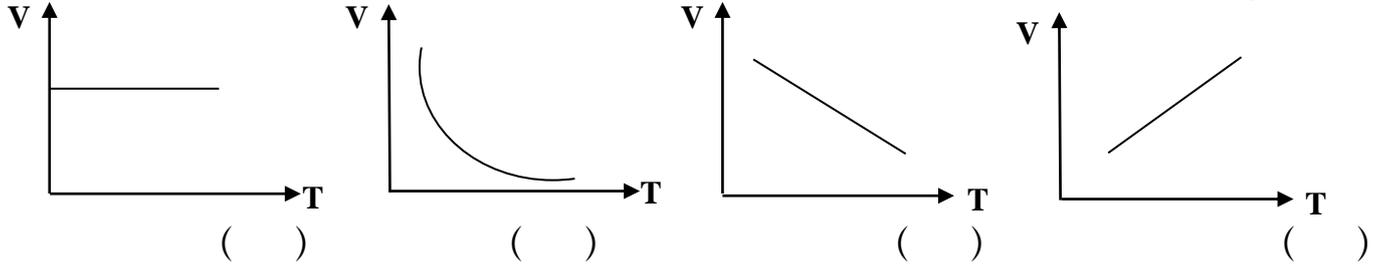
36- إذا علمت أن ( N = 14 ) ، فإن ( 7 ) جم من غاز النيتروجين N<sub>2</sub> تشغل في الظروف القياسية حجما قدره :

- 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 هو :



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 (  $0^{\circ} \text{C}$  ) ،

فإذا أصبح ضغطها ( 101.3 kPa ) فإن درجة حرارتها تساوي :

273  $^{\circ}\text{C}$  ( ) 546  $^{\circ}\text{C}$  ( )

2  $^{\circ}\text{C}$  ( ) 380  $^{\circ}\text{C}$  ( )

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 :

80 L ( ) 20 L ( )

40 L ( ) 10 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 فإن :

$$( N = 14 , H = 1 , O = 16 )$$

( ) حجوم 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 حجما قدره ( 50 L ) عندما كان ضغطها ( 50.65 kPa ) وحرارتها ( 47° C ) ، فإذا أصبح ضغطها ( 75.975 kPa ) ، ودرجة حرارتها ( 27° C ) ، فإن حجم العينة يساوي :

$$19.1 L ( )$$

$$31.25 L ( )$$

$$14553.2 L ( )$$

$$23750 L ( )$$

49- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره ( 300 mL ) عندما كان ضغطها ( 25.325 kPa ) وحرارتها ( 300 K ) ، فإذا أصبح حجمها ( 200 mL ) ، وحرارتها ( 400 K ) ، فإن ضغطها يساوي :

$$25.325 kPa ( )$$

$$202.6 kPa ( )$$

$$50.65 kPa ( )$$

$$101.3 kPa ( )$$

50- عينة من الهواء تشغل حجما 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 :

$$420 K ( )$$

$$420 ^\circ C ( )$$

$$319.2 K ( )$$

$$0.42 K ( )$$

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 :

$$5.6 L ( )$$

$$22.4 L ( )$$

$$44.8 L ( )$$

$$11.2 L ( )$$

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 التي تمثله 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 ( )



- 62- أحد العبارات التالية لا تعتبر من فرضيات النظرية الحركية للغازات وهي :
- ( ) ينشأ الضغط الذي يؤثر به الغاز على جدران الإناء نتيجة التصادم المستمر بين جسيمات الغاز والجدران.
- ( ) يتناسب معدل الطاقة الحركية للجسيمات تناسباً طردياً مع درجة حرارتها المطلقة .
- ( ) يتكون الغاز من جسيمات صغيرة جداً ويكون حجمها مساوياً لحجم الفراغ الذي يشغله الغاز .
- ( ) تتحرك الجسيمات في خطوط مستقيمة حركة عشوائية وسريعة .

63- 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 :**

**أكمل الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها :**

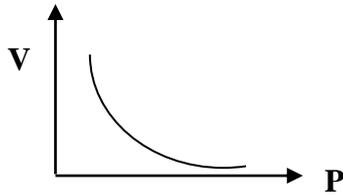
- 1- كثافة الغاز الساخن ----- من كثافة الغاز البارد .
- 2- الوحدة الدولية لقياس الحجم هي ----- .
- 3- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة في مسارات ----- و في جميع الإتجاهات .
- 4- تُحدث الغازات ضغطا على جدران الوعاء الحاوي لها وذلك نظرا لحركة جسيمات الغاز العشوائية المستمرة واصطدامها بهذه الجدران تصادمات ----- .
- 5- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز يتناسب تناسباً ----- مع درجة حرارته المطلقة .
- 6- من خواص الغاز المثالي أن الحجم الفعلي لجزيئاته ضئيل جدا و بالتالي يمكن ----- حجم الجزيئ 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 (  $50^{\circ}\text{C}$  - ) 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 حاصل ضرب (  $P_1V_1$  ) 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 ----- .

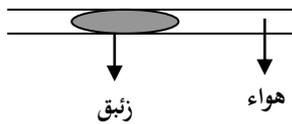
14- بالون حجمه يساوي ( 2.6 L ) عند مستوي سطح البحر ، فإذا ارتفع البالون لأعلى بحيث أصبح الضغط الواقع عليه يساوي ( 40.52 kPa ) ، فإن حجمه يصبح L ----- ( بافتراض عدم تغيير درجة الحرارة )



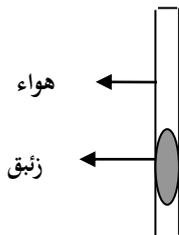
15- من الرسم البياني المقابل :

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 تناسباً عكسياً مع درجة حرارته المطلقة .

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

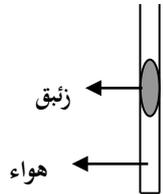
21- عينة من غاز الأرجون تشغل حجماً قدره ( 400 mL ) عند درجة ( 100 °C ) ، فإذا ظل ضغطها ثابتاً ، فإن حجمها عند ( 273 K ) يساوي mL .

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

23- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً 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 نظرياً 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 °C -----

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

30- المول الواحد 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 °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 °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 النتروجين ( N<sub>2</sub> ) 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<sub>3</sub> ) 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 ( 500 ) ml منه وعند درجة حرارة ( 20 °C ) وضغط  
( 202.6 kPa ) تساوى ----- مول . ( R = 8.31 )

40- عدد جزيئات غاز الأوكسجين الموجودة في ( 1 L ) منه ----- عدد الجزيئات التي توجد في ( 2 L )  
من غاز الهيدروجين عند قياسهما تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة .

41- إذا علمت أن ( 16 = O ) فإن ( 8 g ) من غاز الأوكسجين ( O<sub>2</sub> ) تشغل في الظروف القياسية حجما قدره  
----- لتر .

42- عينة من غاز الأوكسجين تشغل حجما قدره ( 6.15 L ) عند ( 27 °C ) وتحت ضغط ( 202.6 kPa ) ،  
فيكون عدد مولات الأوكسجين 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<sub>2</sub> ) ( H = 1 ) في الظروف القياسية حجما قدره L -----

45- إذا كانت ( N = 14 ) ، فإن ( 14 g ) من غاز النيتروجين ( N<sub>2</sub> ) 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 (  $77^\circ\text{C}$  ) 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 (  $47^\circ\text{C}$  ) 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 (  $27^\circ\text{C}$  ) 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 المخروط يساوي kPa ----- والضغط الكلي للمخروط 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 لجسيمات كمية معينة من الغاز ثابتة 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 ( ذر ) 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- يُنصح بعدم ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء وخاصة في فصل الصيف .

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

15- يشعر متسلقو الجبال بصعوبة وضيق في التنفس عند قمم الجبال المرتفعة .

16- إرتخاء بالون غاز الهيليوم وهبوطه المفاجئ عند تسرب الغاز منه .

17- تُستخدم درجة الحرارة المطلقة وليست درجة الحرارة السيليزية في قوانين الغازات .

18- 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 .

19- 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 .

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

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

22- يمكن إسالة الغاز بالضغط والتبريد الشديدين .

23- يتسرب الهواء من إطار السيارة عند حدوث ثقب فيه .

24- 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 (  $40^{\circ}C$  ) وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) ،  
فما هو الضغط اللازم ليصبح حجم هذه العينة من الغاز ( 4 L ) مع ثبات درجة الحرارة

2- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره ( 4 L ) عند درجة (  $27^{\circ}C$  ) 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 (  $27^{\circ}C$  ) وتحت ضغط ( 121.56 kPa ) ، تُرك ليترفع  
إلى أعلى حيث وصل إلى نقطة قلّ فيها ضغطه حتى أصبح ( 60.78 kPa ) فتمدد حجمه إلى ( 5 L ) ،  
فما هي درجة الحرارة السيليزية التي تعرض لها هذا البالون عند هذا الارتفاع .

4- عينة من غاز النيتروجين كتلتها ( 10 g ) تشغل حجما قدره ( 12 L ) عند درجة (  $30^{\circ}C$  ) ، احسب درجة  
الحرارة السيليزية 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 (  $37^{\circ}C$  ) ،  
احسب حجم هذه العينة من الغاز عندما تصبح درجة حرارتها (  $57^{\circ}C$  ) عند ثبات الضغط .

6- عينة من غاز الكلور تشغل حجما قدره ( 18 L ) عند درجة (  $18^{\circ}C$  ) 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 (  $47^{\circ}C$  ) 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  
(  $27^{\circ}C$  ) وتحت ضغط ( 202.6 kPa ) علما بأن (  $R = 8.31$  )

9- عينة من غاز ما تشغل حجما قدره ( 2 L ) عند درجة (  $27^{\circ}C$  ) وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) ، فإذا  
علمت أن كتلة هذه العينة تساوي ( 0.26 g ) وأن (  $R = 8.31$  ) ، فاحسب الكتلة المولية لهذا الغاز

10- عينة من غاز الأكسجين (  $O_2$  ) كتلتها ( 8 g ) ، احسب الضغط اللازم ليصبح حجمها ( 6.15 L ) عند درجة  
(  $27^{\circ}C$  ) علما أن (  $R = 8.31$  ) ، (  $16 = O$  )

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

12- عينة من غاز الأكسجين حجمها (  $1500\text{ mL}$  ) عند درجة (  $20^{\circ}\text{C}$  ) وتحت ضغط (  $60.78\text{ kPa}$  ) احسب:

أ - حجم العينة عندما تصبح درجة حرارتها (  $53^{\circ}\text{C}$  ) وضغطها (  $50.65\text{ kPa}$  )

ب - ضغط العينة عندما يصبح حجمها (  $1200\text{ mL}$  ) ودرجة حرارتها (  $0^{\circ}\text{C}$  )

ج - درجة حرارة العينة عندما يصبح حجمها (  $1.75\text{ L}$  ) وضغطها (  $81\text{ kPa}$  )

د - عدد مولات الأكسجين في هذه العينة (  $R = 8.31$  )

13- عينة من غاز الهيليوم تشغل حجما قدره (  $410\text{ L}$  ) عند درجة (  $27^{\circ}\text{C}$  ) و تحت ضغط (  $91\text{ kPa}$  ) والمطلوب :

أ - حساب عدد مولات الهيليوم في هذا العينة (  $R = 8.31$  )

ب - حساب حجم الهيليوم إذا أصبح الضغط (  $60.78\text{ kPa}$  ) مع ثبوت درجة الحرارة

ج - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبح حجمه (  $615\text{ L}$  ) مع ثبوت درجة الحرارة

د - حساب حجم الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته (  $47^{\circ}\text{C}$  ) مع ثبوت الضغط

هـ - حساب درجة الحرارة السيليزية التي يصبح عندها حجم الهيليوم (  $600\text{ L}$  ) مع ثبوت الضغط

و - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته (  $227^{\circ}\text{C}$  ) مع ثبوت حجمه

ل - حساب درجة الحرارة التي يصبح عندها ضغط الهيليوم (  $136\text{ kPa}$  ) مع ثبوت حجمه

ي - حساب الضغط الذي يصبح عنده حجم الغاز (  $580\text{ L}$  ) عند درجة (  $47^{\circ}\text{C}$  )

14- إناء مفرغ حجمه (  $250\text{ mL}$  ) زادت كتلته بمقدار (  $0.42\text{ g}$  ) عند ملئه بغاز ما عند درجة (  $12^{\circ}\text{C}$  ) وتحت ضغط (  $99.97\text{ kPa}$  ) احسب الكتلة المولية لهذا الغاز علما بأن (  $R = 8.31$  )

15- ما كتلة غاز النيتروجين (  $\text{N}_2$  ) الموجودة في إناء حجمه (  $1500\text{ mL}$  ) وتحت ضغط (  $96.25\text{ kPa}$  ) وعند درجة (  $0^{\circ}\text{C}$  ) . (  $N = 14$  ) (  $R = 8.31$  ) .

16- 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 المولية لهذا الغاز . (R = 8.31)

17- 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)

18- احسب الضغط الذي يحدثه (0.9 mol) من غاز النيتروجين الموجود في إناء حجمه (2.7 L) عند درجة

(35 °C) . (R = 8.31)

19- 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 .

20- خليط من الهيليوم والنيون وأكسجين موجود في وعاء حجمه (10 لتر) يُحدث ضغطاً على جدار الوعاء مقداره

500 kPa عند درجة حرارة معينه ، فإذا علمت أن نسبة مساهمة كل غاز في الضغط الكلي هي على الترتيب

(20% غاز الهيليوم ، 30% غاز النيون ، 50% غاز الأكسجين) ، المطلوب حساب الضغط الجزئي لكل غاز

في الخليط .

21- 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)

22- مخلوط مكون من (4 g) من الهيليوم ، وكمية من غاز النيتروجين موضوع في إناء حجمه (10 L) عند

درجة (300 K) ، فإذا كان الضغط الكلي داخل الإناء يساوي (311.625 kPa) احسب كتلة غاز النيتروجين

داخل الإناء . إذا علمت أن (He = 4 ، N = 14 ، R = 8.31) .

24- سعة رئة شاب (4L) عند ضغط (102 kPa) ودرجة حرارة الجسم المعتادة (37°C) و الهواء خليط من

عدة غازات ، نسبة مساهمة الضغط الجزئي للأكسجين في الهواء (20 %) تقريبا ، وبفرض أن كتلته المولية

المتوسطة للهواء قدره 29 g/mol . والمطلوب :

1- احسب كتلة الهواء في رئة هذا الشاب عند تلك الظروف .

2- احسب الضغط الجزئي لغاز الاكسجين . وهل يكفي للتنفس بشكل جيد إذا كان أقل ضغط جزئي للأكسجين

يلزم للتنفس يساوي 10.7 kPa .

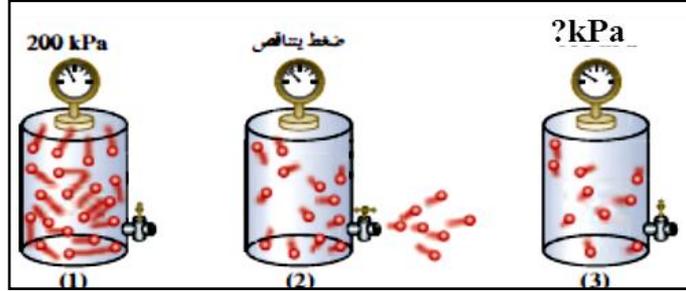
**السؤال السابع: أقرأ العبارات التالية ثم اكتب كلمة ( صحيحة ) أمام العبارة الصحيحة ، وكلمة ( خطأ )**

**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 تجاذب بين جسيمات جميع الغازات وفي كافة الظروف . ( )
- 4 - عند ارتفاع درجة حرارة كمية معينة من الغاز يزداد كل من متوسط طاقتها الحركية وضغطها . ( )
- 5 - تُحدث 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 . ( )
- 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 عند ثبوت درجة الحرارة . ( )
- 12 - يمكن إسالة الغاز المثالي بزيادة الضغط والتبريد . ( )

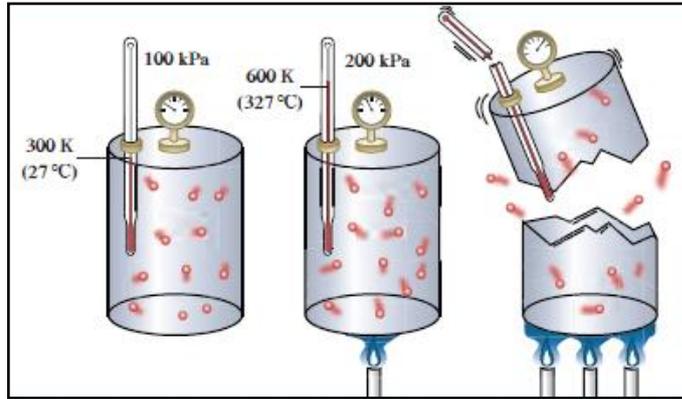
**السؤال الثامن : أجب عما يلي :**

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



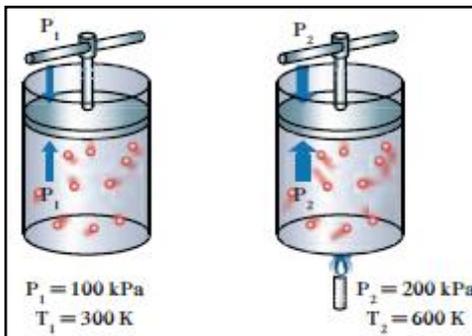
فإن الضغط في الوعاء ( 3 ) يساوي kPa -----

2- في الشكل التالي :



ما سبب إنفجار وتهشم الوعاء الثالث .

3- في الشكل المقابل :



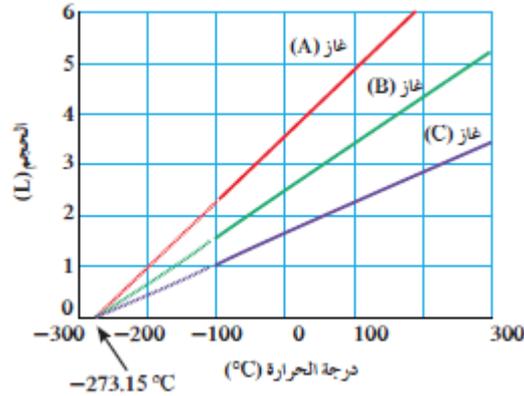
\* ماذا تلاحظ -----

\* 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- في وعاء قابل للتمدد والإنكماش . 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 - لا توجد )		
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز ( تهمل - لاتهمل )		
إحتمال الإسالة بالضغط والتبريد ( يمكن - لايمكن )		
وجه المقارنة	القانون الموحد	قانون جاي لوساك
يوضح العلاقة بين		
الثوابت		

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

الرقم	العمود ( أ )	الرقم	العمود ( ب )
	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات ولا ينطبق على الغاز الحقيقي .	1	جسيمات الغاز صغيرة جدا مقارنة مع المسافات التي تفصل بينها
	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي يفسر قابلية الغاز للإنضغاط .	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
7	مثال	الثلج	الماء السائل	

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

أ- لضغط الغاز إذا سُمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

التوقع :

التفسير:

ب- لتنفس متسلق الجبال عند صعوده إلى قمة جبل إفريست .

التوقع :

التفسير:

ج - لعبوة الرذاذ عند تعرضها لدرجة حرارة مرتفعة .

التوقع :

التفسير:

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

التوقع :

التفسير:

هـ- لسلوك الغاز الحقيقي عند رفع درجة الحرارة وانخفاض الضغط المؤثرين عليه .

المتوقع :

التفسير :

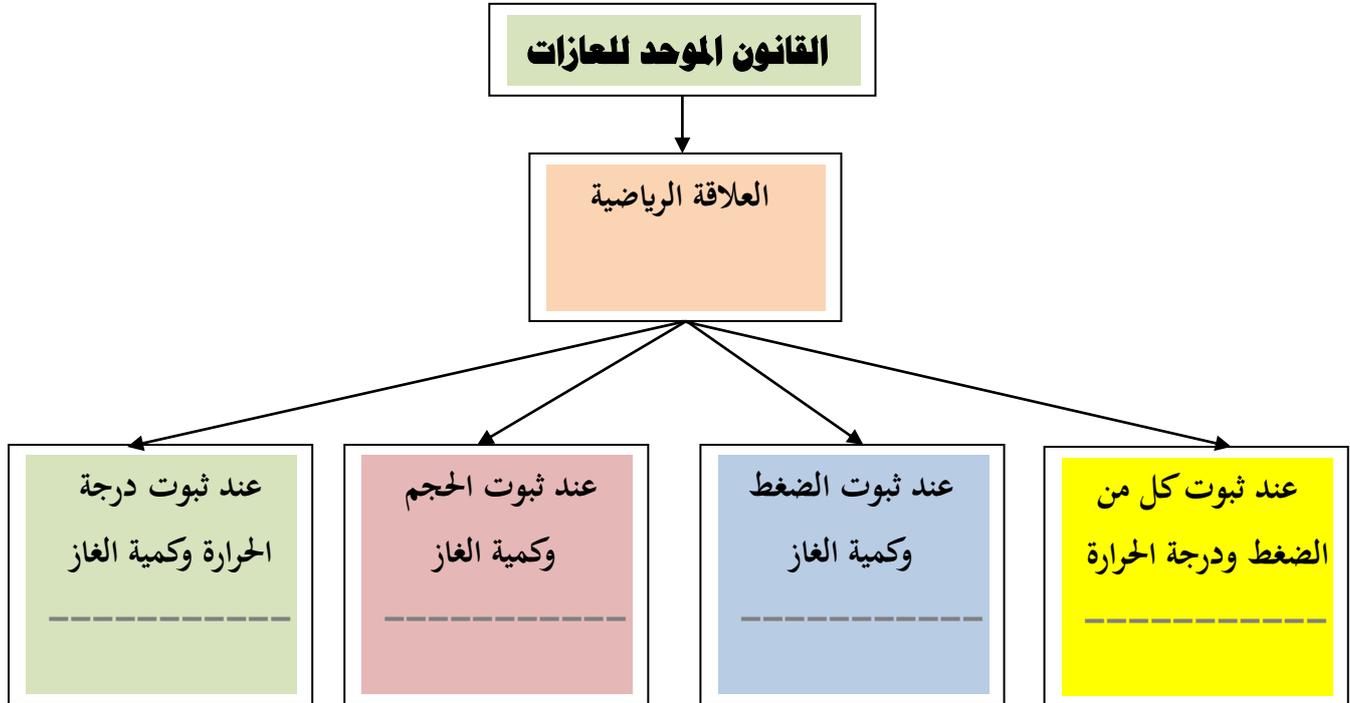
و- عند ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء في فصل الصيف ( بفرض ثبات حجم إطار السيارة )

المتوقع :

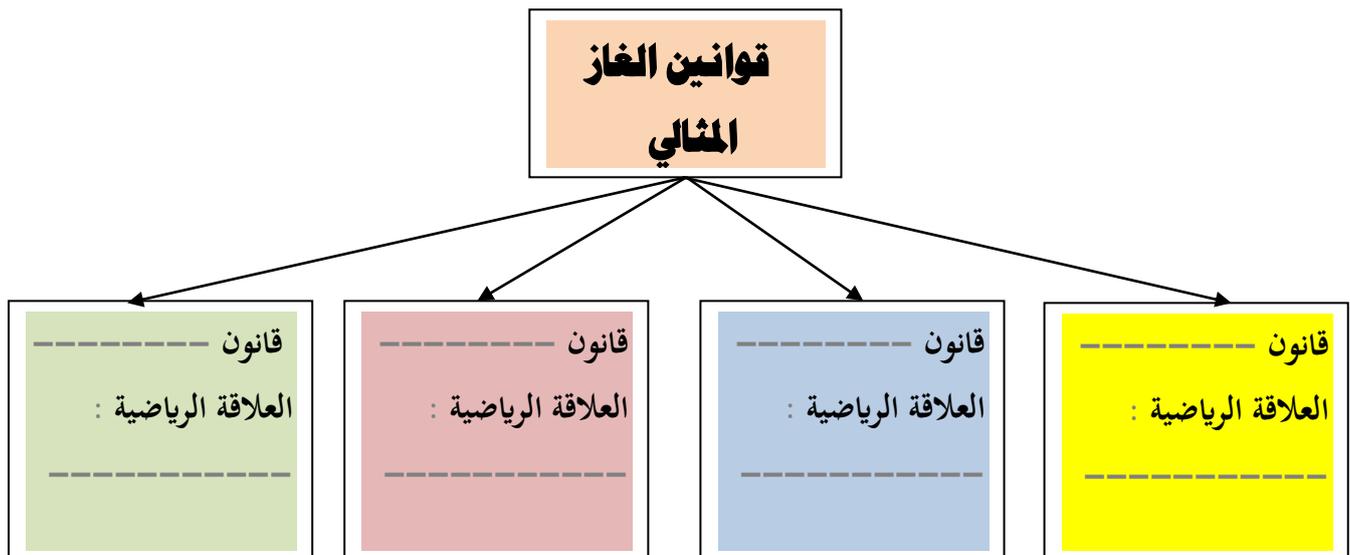
التفسير :

11- أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :

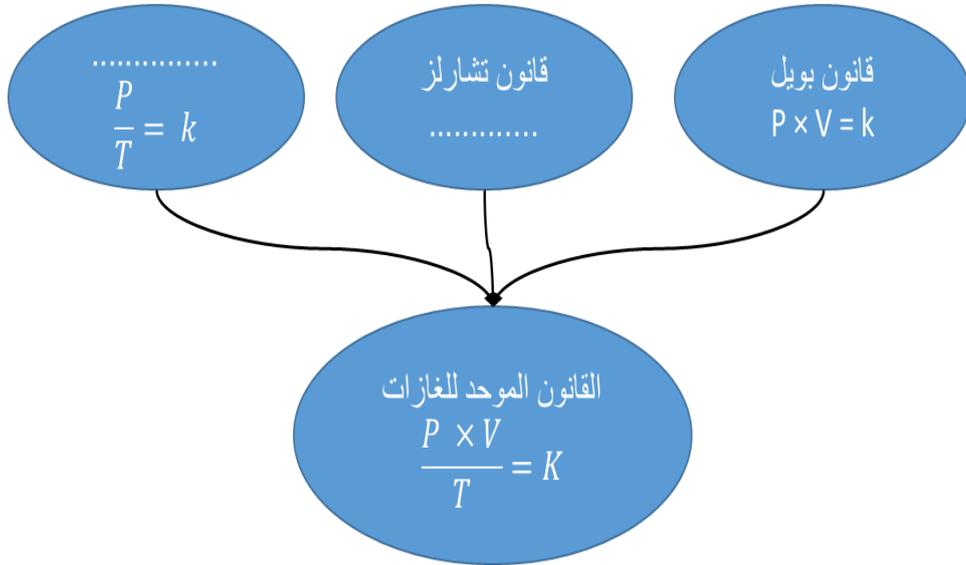
قانون بويل - قانون تشارلز - قانون جاي لوساك - فرضية أفوجادرو



12- أكمل الفراغات في المخطط التالي :



13- أكمل الفراغات في المخطط التالي :



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

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

**المطلوب:**

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

2- الضغط الجزئي للغاز ( B ) يساوي -----

**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 :

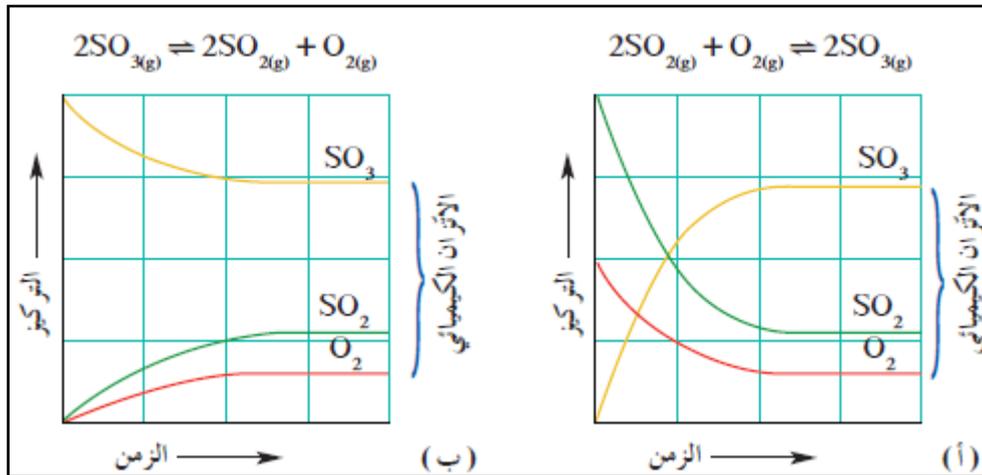
-----

9- درجة الصفر المطلق :

-----

10- قانون دالتون للضغوط الجزئية :

-----



## الوحدة الثانية

## سرعة التفاعل الكيميائي

## والأتزان 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 الإتجاه الصحيح .  
( ----- )
- 3- أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتتفاعل .  
( ----- )
- 4- جسيمات تظهر خلال التفاعل لاتكون 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 بطء 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 إتجاه 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 والناتجة 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 الطردى 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 :**

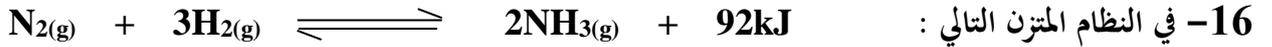
**ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( ✗ ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير**

**الصحيحة في كل من الجمل التالية :**

- 1- يختلف الوقت اللازم لحدوث التفاعل 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 حدوث التفاعل الكيميائي .  
( --- )
- 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 ( التركيز ) لا يؤثر في سرعة التفاعلات .  
( --- )
- 9- تفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة أسرع من تفاعل كلوريد الصوديوم الصلب مع نترات الفضة 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 العكوسة لا تستهلك المواد المتفاعلة تماما لتكوين النواتج . ( --- )



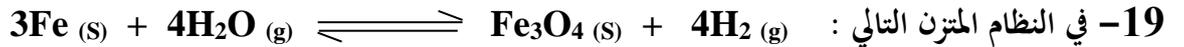
( --- ) فإن رفع درجة حرارة النظام يعمل على زيادة قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  .

17- إذا علمت أن قيمة  $K_{eq}$  لتفاعل متزن ما تساوي ( 2.1 ) ، فإن موضع الإتزان يقع في إتجاه المواد الناتجة.

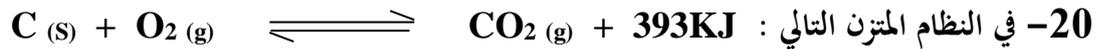
( --- )



( --- ) قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  لاتتأثر بتغير الضغط المؤثر .



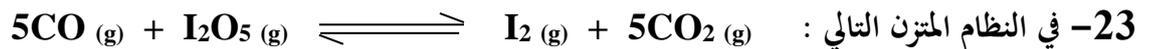
( --- ) يمكن زيادة إنتاج غاز الهيدروجين بزيادة الضغط .



( --- ) فإن قيمة  $K_{eq}$  عند  $500^\circ\text{C}$  أقل من قيمة  $K_{eq}$  لنفس النظام عند  $600^\circ\text{C}$  .

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

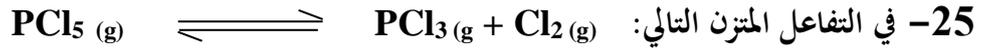
22- إضافة المادة المحفزة لأي نظام متزن يزيد من قيمة  $K_{eq}$  للنظام . ( --- )



( --- ) يزاح موضع الإتزان نحو تكوين المواد الناتجة عند زيادة حجم إناء التفاعل .



( --- ) يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند زيادة الضغط المؤثر على النظام .



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

( --- )

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

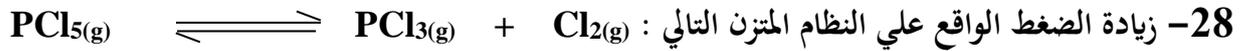
( --- )



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

( --- )

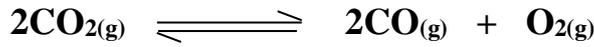
يمكن زيادة انحلال غاز  $(\text{SO}_3)$  بزيادة الضغط .



( --- )

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

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



عند  $(200^\circ \text{C})$  تساوي  $(6 \times 10^{-7})$  وعند  $(500^\circ \text{C})$  تساوي  $(6 \times 10^{-3})$

( --- )

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 .



( --- )

تزداد شدة اللون البني المحمر عند خفض الضغط . بني 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- إحدى 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 للمتفاعلات أو النواتج خلال فترة زمنية معينة .
- ( ) 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 أكبر من طاقة التنشيط لا تفاعل .

3- إحدى العبارات التالية غير صحيحة 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 ذرات الفحم الصلب .
- ( ) أكسجين الهواء الجوي لا يتفاعل مع الفحم في كل الظروف .
- ( ) التصادمات بين جزيئات الأكسجين والكربون ( الفحم ) غير فعالة وغير مؤثرة .

5- إحدى التغيرات التالية لا يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي :

- ( ) زيادة درجة الحرارة .  
( ) زيادة تركيز المواد المتفاعلة .  
( ) زيادة حجم الجسيمات المتفاعلة .  
( ) إضافة المادة المحفزة .

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

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

- ( ) المواد المتفاعلة الصلبة .  
( ) المواد المحفزة للفاعل .  
( ) 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 شحنة  
( ) 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 الإتجاه الطردي والتفاعل في الإتجاه 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 (  $2.5 \times 10^{-32}$  ) 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

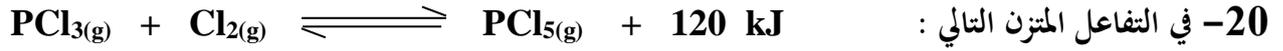
18- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان (  $K_{eq}$  ) لتفاعل عكوس متزن تساوي (  $1.5 \times 10^{-10}$  ) فإن هذا يدل على أن :

- ( ) 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 :  $2H_2(g) + CO(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$   $\Delta H = -92 \text{ kJ}$

يزداد إنتاج الميثانول (  $CH_3OH$  ) عند :

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



تقل قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) :

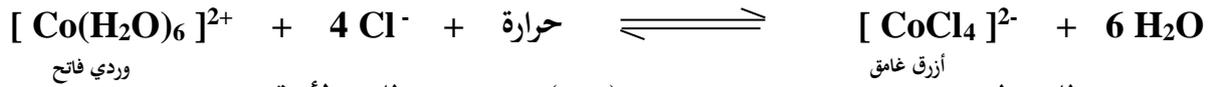
- ( ) بارتفاع درجة الحرارة .  
 ( ) بزيادة تركيز غاز الكلور .  
 ( ) بزيادة الضغط المؤثر على النظام المتزن .  
 ( ) بخفض درجة الحرارة .



يمكن زيادة كمية غاز الايثين ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) 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 الوردية  
 ( ) 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 (  $\text{COCl}_2$  ،  $\text{Cl}_2$  ،  $\text{CO}$  )

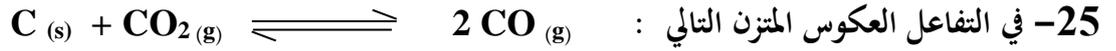
هي على الترتيب ( 0.2 mol ، 0.4 ، 0.048 ) فإن قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) تساوي:

( ) 6 ( ) 60

( ) 2.4 ( ) 0.5

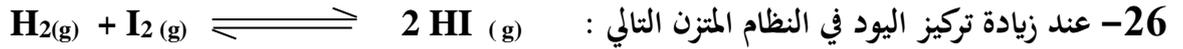
24- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان  $K_{eq}$  لتفاعل ما تساوي (  $6 \times 10^{-18}$  ) فإن هذا يعني أن :

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



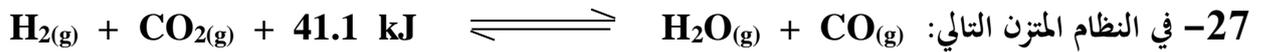
يمكن زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في وعاء التفاعل :

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



والذي يحدث عند درجة حرارة معينه 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

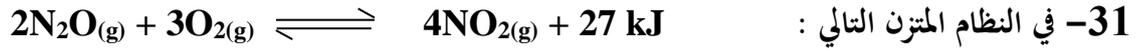


عند زيادة الضغط على النظام فإن :

- ( ) 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 :

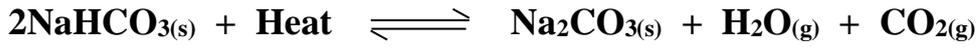




يمكن زيادة إنتاج غاز  $\text{N}_2\text{O}$  :

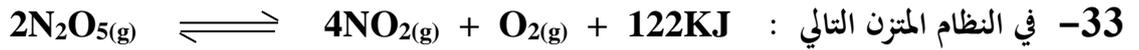
- ( ) بتقليل حجم الوعاء الذي يحدث فيه التفاعل ( ) برفع درجة حرارة النظام  
( ) بإضافة المزيد من غاز الأكسجين ( ) بخفض درجة حرارة النظام

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  $\text{NaHCO}_3$   
( ) تقليل الضغط الواقع على النظام ( ) خفض درجة حرارة النظام



يزداد انحلال غاز خامس أكسيد النيتروجين ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) عند :

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

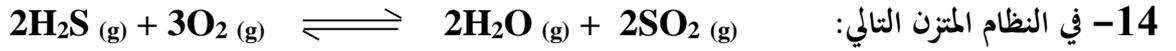
34- جميع العوامل التالية تؤثر على موضع إتران التفاعل الكيميائي ، عدا واحدا :

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

### السؤال الرابع :

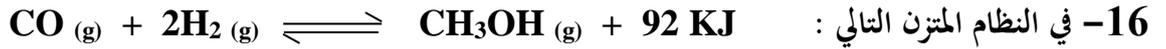
#### إملا الفراغات في الجمل والعبارات التالية بما يناسبها :

- 1- تُقاس 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 للتفاعل تُسمى -----
- 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 المتفاعلة ----- مساحة السطح لكتلة معينة من المادة المتفاعلة .
- 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- الإنزيمات 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 -----
- 13- في النظام المتزن التالي : 
$$C (s) + CO_2 (g) \rightleftharpoons 2CO (g)$$
 يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند ----- الضغط المؤثر على النظام .



يزداد إنتاج غاز ( SO<sub>2</sub> ) عند ----- حجم وعاء التفاعل .

15- العامل الذي يؤثر على القيمة العددية لثابت الإتزان K<sub>eq</sub> هو ----- .



يزداد إنتاج الميثانول CH<sub>3</sub>OH عند ----- درجة الحرارة .



يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند زيادة تركيز ----- .

18- إذا كانت قيمة ( K<sub>eq</sub> ) لنظام متزن عند درجة حرارة ( 20° C ) تساوي ( 1.4 x 10<sup>-13</sup> ) وعند درجة

حرارة ( 60° C ) تساوي ( 22 x 10<sup>-13</sup> ) ، فهذا يعني أن التفاعل من النوع ----- للحرارة .



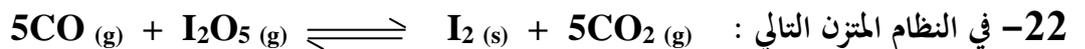
يعبر عن ثابت الإتزان بالعلاقة : K<sub>eq</sub> = ----- .



يزداد استهلاك غاز ( N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ) عند ----- تركيز غاز ( NO<sub>2</sub> ) .



فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى ----- استهلاك غاز ( CO ) .



يزاح موضع الإتزان نحو تكوين المواد الناتجة عند ----- حجم إناء التفاعل .

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

24- في النظام المتزن التالي :



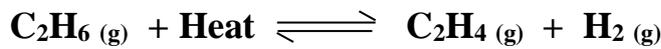
تزداد سرعة التفاعل في الإتجاه العكسي إذا ----- درجة الحرارة المؤثرة على النظام .

25- في النظام المتزن التالي :



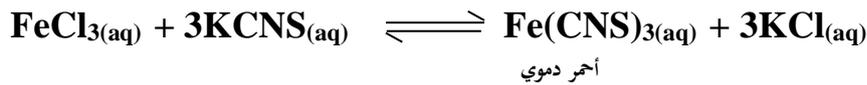
عند رفع درجة الحرارة ----- قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  لهذا النظام .

26- في النظام المتزن التالي :



فإن ثابت الإتزان لهذا النظام عند  $500^\circ \text{C}$  ----- من ثابت الإتزان لنفس النظام عن  $750^\circ \text{C}$  .

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 :



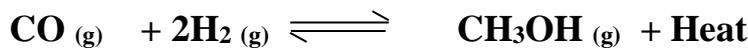
والذي يحدث في وعاء مغلق حجمه ( 1 L ) وجد عند الاتزان أن عدد مولات كل من (  $\text{CaCO}_3$  ،  $\text{CaO}$  ،  $\text{CO}_2$  ) هي

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 حجم النواتج فإن زيادة الضغط تزيح موضع 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 مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً أو اكتب التفسير العلمي :**

1- يرتدي عامل اللحام نظارة خاصة عند قيامه بعملية لحام المعادن باستخدام غاز الإيثانين 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- يزداد سرعة تفاعل الكربون والأكسجين عند إمداده بطاقة في صورة حرارة .

---

---

8- يفسد الطعام بسرعة إذا تُرك في درجة حرارة الغرفة بينما يبقى صالحاً لمدة أطول عند وضعة في الثلاجة .

9- يُمنع التدخين في المناطق التي تُستخدم فيها الأنايب المعبأة بالأكسجين .

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

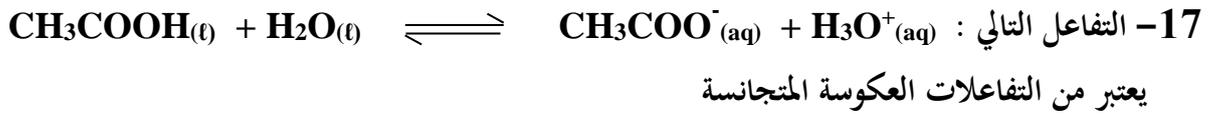
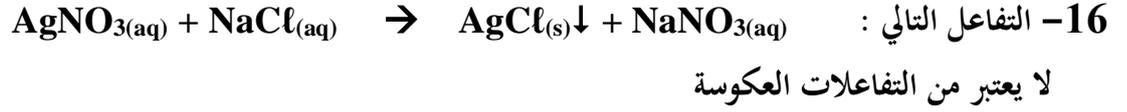
11- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة كبيرة من الحديد لها نفس الكتلة.

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

13- إضافة مادة محفزة لبعض التفاعلات .

14- تعتبر المواد المحفزة الحيوية ( الإنزيمات ) هامة جداً حيث تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الحيوية داخل جسم الإنسان أفضل من رفع درجة الحرارة .

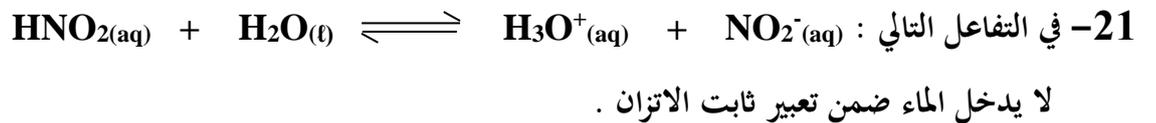
15- تضاف مادة مانعة للتفاعل لبعض التفاعلات الكيميائية .



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

19- التفاعلات العكوسة لا تستمر حتى تكتمل حيث لا تستهلك فيها المواد المتفاعلة تماما .

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





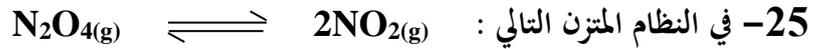
عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl تقل شدة اللون الأحمر الدموي .



لا تتغير قيمة ثابت الإتزان بإضافة المزيد من الأكسجين .



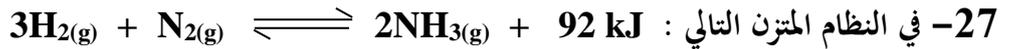
يزداد إنتاج الأمونيا عند زيادة الضغط .



يزداد إنتاج غاز  $\text{NO}_2$  عند زيادة حجم الوعاء



لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط على النظام

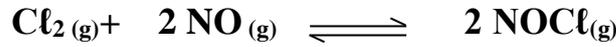


تقل قيمة ثابت الاتزان بارتفاع درجة الحرارة

**السؤال السادس :**

**أجب عن الأسئلة التالية :**

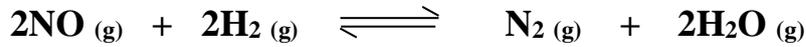
1- يتفاعل الكلور مع أكسيد النيتريك طبقا للتفاعل المتزن التالي :



فإذا وجد عن الاتزان أن تركيز كل من ( NOCl ، Cl<sub>2</sub> ، NO ) هو

( 0.1 M ، 0.2 M ، 0.32 M ) على الترتيب . فاحسب قيمة ثابت الاتزان ( K<sub>eq</sub> ) لهذا التفاعل .

2- أدخل مزيج من ( NO ، H<sub>2</sub> ) في وعاء سعته ( 2L ) وعند درجة حرارة معينة حدث الاتزان التالي :



وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على ( 0.02 mol ) من غاز ( H<sub>2</sub> ) ، ( 0.02 mol ) من غاز ( NO ) ، ( 0.15 mol ) من غاز ( N<sub>2</sub> ) ، ( 0.3 mol ) من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان ( K<sub>eq</sub> ) .

3- يحضر الميثانول ( CH<sub>3</sub>OH ) في الصناعة بتفاعل غازي H<sub>2</sub> ، CO عند درجة 500 K حسب التفاعل

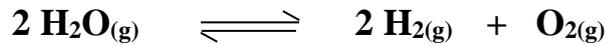


المتزن التالي :

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<sub>eq</sub> )

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



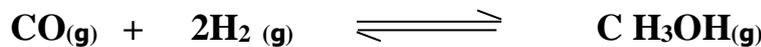
فإذا كانت قيمة ثابت الاتزان لهذا التفكك  $K_{eq} = 1.1 \times 10^{-81}$

هل يمكن الاستفادة من هذا التفكك في الحصول على كمية وافرة من H<sub>2</sub> في هذه الظروف ؟

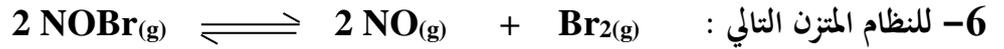
5- ادخل ( 2mol ) من غاز أول أكسيد الكربون مع ( 4mol ) من غاز الهيدروجين في وعاء سعته

( 2 L ) وعند درجة حرارة معينة وضغط مناسب وعند الوصول إلى حالة الاتزان وجد أن تركيز أول أكسيد الكربون (

( 0.4 mol / L ) حسب المعادلة :

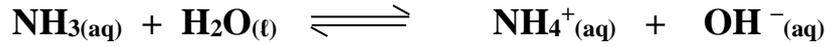


فاحسب قيمة ثابت الاتزان ( K<sub>eq</sub> ) لهذا النظام المتزن



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  $\text{Br}_2$  عند الاتزان .

7- أُذيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وُثِرَ المحلول حتى حدث الإِتزان التالي :



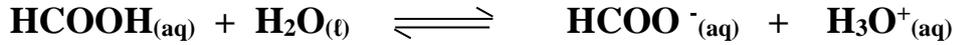
وعند الإِتزان وجد أن تركيز كل من أيون الهيدروكسيد والأمونيا في المحلول يساوي ( 0.016 M ، 0.002 M ) على الترتيب . والمطلوب حساب قيمة ثابت الإِتزان ( $K_{eq}$ ) .

8- إذا علمت أن قيمة ثابت الإِتزان ( $K_{eq}$ ) للتفاعل التالي :



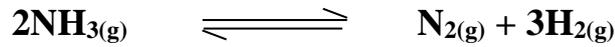
تساوي (  $2.4 \times 10^{-5}$  ) . فما هو تركيز كل أيون في المحلول عند الإِتزان .

9- تُرك محلول لحمض الفورميك في الماء حتى حدث الإِتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الإِتزان يساوي (  $4.2 \times 10^{-3}$  M ) وقيمة ثابت الإِتزان ( $K_{eq}$ ) تساوي (  $1.764 \times 10^{-4}$  ) . فاحسب تركيز حمض الفورميك عند الإِتزان .

10- أدخل ( 16 mol ) من غاز الامونيا في وعاء حجمه ( 10 L ) وسمح له بالتفكك حتى حدث الاتزان التالي :

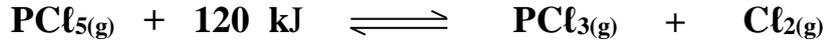


وعند الإِتزان وجد أن المتبقي من الأمونيا ( 4 mol ) والمطلوب حساب ثابت الإِتزان ( $K_{eq}$ ) .

11- يتم إنتاج الأمونيا بطريقة هابر وفق المعادلة :  $3 \text{H}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)} + 92\text{kJ}$

المطلوب : ما افضل الشروط لزيادة إنتاج غاز الأمونيا

12- 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 .

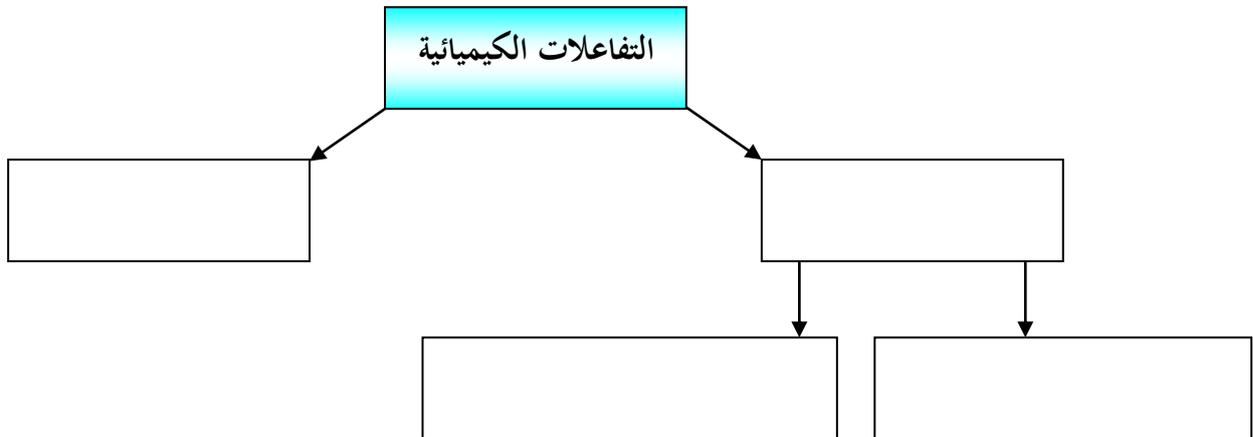
هـ- خفض درجة حرارة التفاعل .

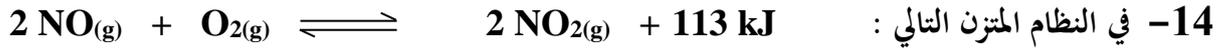
و - سحب غاز (  $PCl_3$  ) المتكون باستمرار .

13- أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :

تفاعلات عكوسة - تفاعلات عكوسة متجانسة - التفاعلات الكيميائية - تفاعلات غير عكوسة - تفاعلات عكوسة

غير متجانسة .





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

أ - تقليل تركيز الأكسجين .

ب - إضافة المزيد من  $\text{NO}_2$  .

ج - تقليل حجم الوعاء .

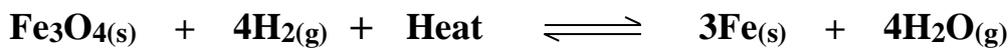
د - إضافة المزيد من  $\text{NO}$  .

هـ - تقليل الضغط .

و - خفض درجة الحرارة .

ز - إضافة مادة محفزة

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



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

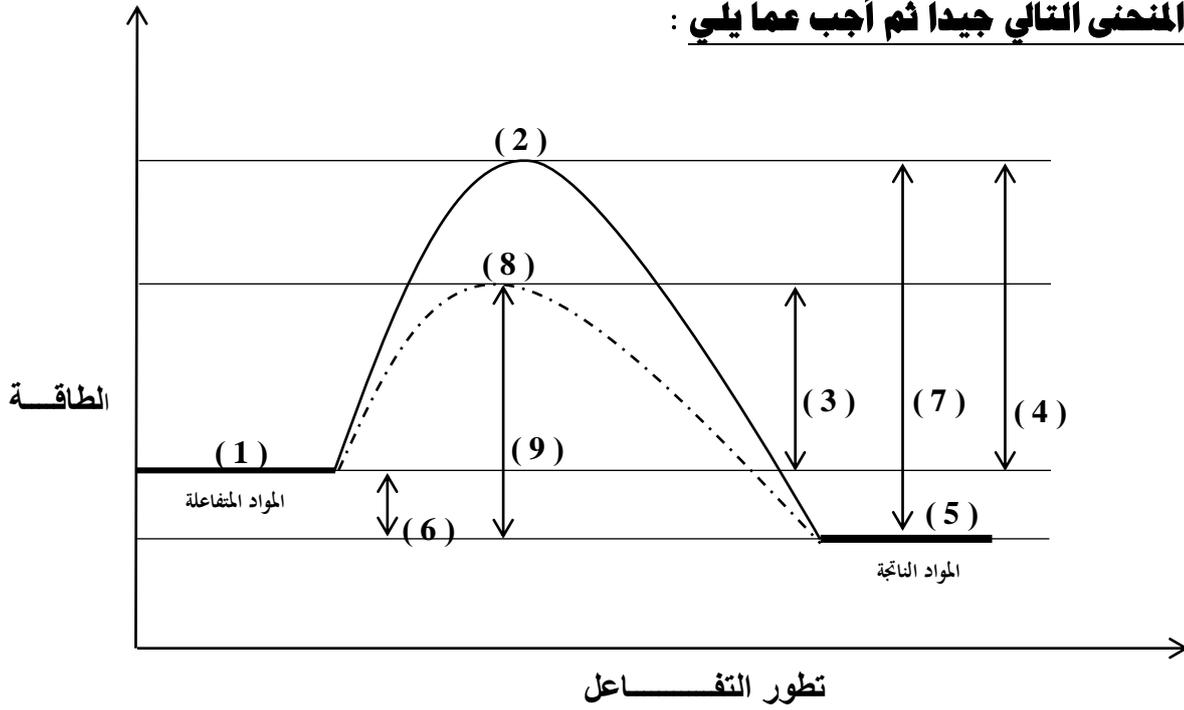
ب - تقل قيمة ثابت الإتزان ( $K_{eq}$ ) عند ----- درجة الحرارة .

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 ( $K_{eq}$ ) -----

16- ادرس المنحنى التالي جيدا ثم أجب عما يلي :



- أ- التفاعل ( طارد للحرارة أم ماص للحرارة ) -----  
 أي أن قيمة  $\Delta H$  ( موجبة أم سالبة ) -----  
 ب- أكمل الجدول التالي :

الرقم	المفهوم
( )	طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في حالة استخدام مادة محفزة
( )	طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في حالة عدم استخدام مادة محفزة
( )	طاقة المواد الناتجة
( )	طاقة المواد المتفاعلة
( )	المركب المنشط ( الحالة الانتقالية ) في حالة استخدام مادة محفزة
( )	قيمة ( $\Delta H$ ) 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

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

أ- ل سرعة التفاعل الكيميائي عند رفع درجة الحرارة .

التوقع :

التفسير:

ب- ل سرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة محفزة .

التوقع :

التفسير:

ج - لتوهج رقاقة خشبية مشتعلة عند وضعها في مخبر مملوء بغاز الأكسجين

التوقع :

التفسير:

د- ترك الطعام الرطب لفترة طويلة في درجة حرارة الغرفة .

التوقع :

التفسير:

هـ- ل سرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة مانعة للتفاعل .

المتوقع :

التفسير :

و- إذا أقدم أحد عمال مناجم الفحم على التدخين عند تفتيت كتل الفحم لإستخراجة من المنجم .

المتوقع :

التفسير :

**السؤال السابع : ما المقصود بكل مما يلي :**

1- سرعة التفاعل الكيميائي :

-----

2- نظرية التصادم :

-----

-----

3- طاقة التنشيط :

-----

4- التفاعلات غير العكوسة :

-----

-----

5- التفاعلات العكوسة :

-----

-----

6- التفاعلات العكوسة المتجانسة :

-----

7- التفاعلات العكوسة غير المتجانسة :

-----

-----

8- قانون فعل الكتلة :

-----

-----

9- موضع الإتزان :

-----

-----

10- ثابت الإتزان :

-----

-----

11- حالة الإتزان الكيميائي الديناميكي :

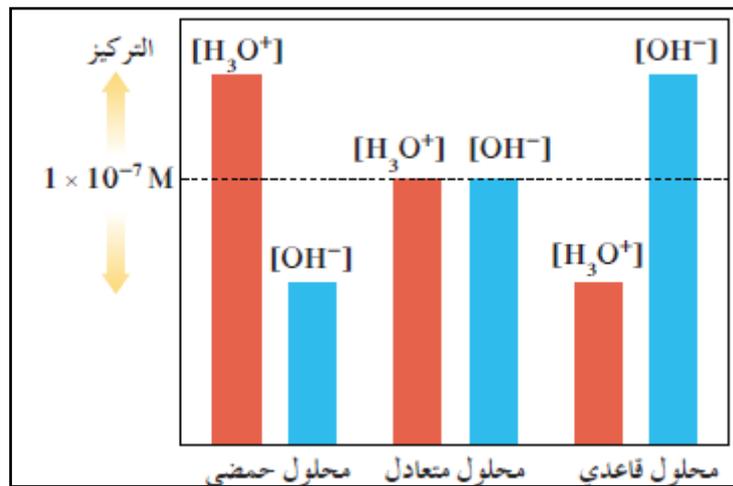
---

---

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 وتتاين 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 سالبية .  
( ----- )
- 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  $(1 \times 10^{-7} M)$  عند  $25^\circ C$  .

(-----)

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

(-----)

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

(-----)

27- القيمة السالبة اللوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد  $[H_3O^+]$

(-----)

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

(-----)

المحلول المائي .

**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<sup>+</sup> ] . ( ----- )

2- قاعدة أرهينيوس تتفكك وتزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد [OH<sup>-</sup>] في المحلول المائي. ( ----- )

3- من قصور تعريف أرهينيوس للأحماض والقواعد هو عدم قدرته علي تفسير السلوك الحمضي لكلوريد

الأمونيوم والسلوك القاعدي لأستات الصوديوم . ( ----- )

4- في التفاعل التالي : 
$$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$

يسلك كاتيون الأمونيوم كقاعدة مرافقة للأمونيا. ( ----- )

5- في التفاعل التالي : 
$$\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$

الأزواج المترافقة هي : كاتيون الأمونيوم والأمونيا // الماء وأيون الهيدروكسيد. ( ----- )

6- في التفاعل التالي : 
$$\text{H}_2\text{O}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$

يسلك أنيون الكلوريد كقاعدة مرافقة لحمض ( HCl ) . ( ----- )

7- القاعدة المرافقة لحمض ( HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> ) هي ( SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ) . ( ----- )

8- الحمض المرافق لأنيون الهيدروكسيد ( OH<sup>-</sup> ) هو ( H<sub>2</sub>O ) . ( ----- )

9- المعادلة التالية : 
$$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$$

تمثل مرحلة التآين 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<sup>+</sup> ) له القدرة على إستقبال زوج من الالكترونات وتكوين رابطة ، فيمكن

إعتباره حمضاً 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 (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ) الناتج من تأين (  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ) أقل من تركيزه الناتج من تأين (  $\text{HSO}_4^-$  ) .

( ----- )

18- يتأين حمض الفوسفوريك (  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ) 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 (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ) ، وأنيونات

( ----- ) الكلوريد (  $\text{Cl}^-$  ) فقط .

23- يحتوي المحلول المائي لحمض الأسيتيك علي كاتيونات الهيدرونيوم (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ) ، وأنيونات

( ----- ) الأسيتات (  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ) فقط .

24- المحاليل متساوية التركيز من (  $\text{NaOH}$  ) ، (  $\text{NH}_3$  ) تحتوي علي نفس التركيز من أيون الهيدروكسيد .

( ----- )

25- يتفاعل الصوديوم (  $\text{Na}$  ) مع الماء ويتكون هيدروكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الأكسجين . ( ----- )

26- أكاسيد الفلزات القلوية مثل (  $\text{K}_2\text{O}$  ) تتفاعل مع الماء وتكون محاليل قاعدية . ( ----- )

27- يحتوي المحلول المائي للأمونيا علي أنيونات الهيدروكسيد وكاتيونات الأمونيوم وجزئيات 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<sub>2</sub>S ) علي مرحلتين .

( ----- )

31- يعتبر حمض الكربونيك ( H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ) حمض ثنائي البروتون .

( ----- )

32- محاليل القواعد لها ملمس صابوني وتحول صبغة تباع الشمس إلي اللون الأحمر.

( ----- )

33- الصيغة الكيميائية لحمض الكلوريك هي ( HCl ) .

( ----- )

34- الصيغة الكيميائية لحمض الهيوكلوروز ( HClO ) .

( ----- )

35- الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتوز هي ( H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ) .

( ----- )

36- لا يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الكالسيوم لأنها شحيحة الذوبان في الماء .

( ----- )

37- قيمة ثابت تأين الماء ( K<sub>w</sub> ) 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 × 10<sup>-7</sup> M ) عند ( 40 °C )

( ----- )

فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في هذا المحلول يساوي ( 8.3 × 10<sup>-8</sup> M ) .

( ----- )

39- ثابت التآين للماء ( K<sub>w</sub> ) مقدار ثابت يساوي ( 1 × 10<sup>-14</sup> ) عند جميع درجات الحرارة .

( ----- )

40- في المحلول المائي لحمض النيتريك ( HNO<sub>3</sub> ) يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد أكبر من

( ----- )

( 1 × 10<sup>-7</sup> M ) عند ( 25°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  $(2.89 \times 10^{-14})$  .

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

( ----- )

يحمّر تباغ 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 كُتبت 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- تزداد حموضة المحاليل المائية بزيادة قيمة الأس الهيدروجيني  $(pH)$  لها .

51- إذا كانت  $K_a$  لحمض الأسيتيك تساوي  $(1.8 \times 10^{-5})$  ، ولحمض الهيوبروموز تساوي  $(2 \times 10^{-9})$

( ----- )

فإن حمض الأسيتيك هو الأقوى .

52- إذا كانت  $K_a$  لحمض الأسيتيك تساوي  $(1.8 \times 10^{-5})$  ، ولحمض الفورميك تساوي  $(1.8 \times 10^{-4})$

فإن الاس الهيدروجيني لمحلول حمض الفورميك يكون أكبر من الاس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك

المساوي له بالتركيز . (-----)

53- في المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك لا توجد جزيئات الحمض  $HCl$  . (-----)

54- أقوى المركبات التالية كحمض :  $(H_3PO_4, H_2PO_4^-, HPO_4^{2-})$  هو حمض  $H_3PO_4$  .

(-----)

55- الحمض الأقوى تكون قيمة ثابت تأين  $K_a$  له أكبر و  $pK_a$  له أقل . (-----)

56- القاعدة القوية يوجد لها ثابت اتزان لأن تأينها جزئي في المحاليل المائية . (-----)

57- محلول مركز لحمض ما تعني أن هذا الحمض قوي . (-----)

58- في محلول الأمونيا تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي تركيز كاتيون الأمونيوم . (-----)

59- تقل قوة حمض الهيدروكلوريك إذا أضيفت عينة منه إلى حجم كبير من الماء . (-----)

60- 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 إعتبره حمضاً حسب مفهوم أرهينيوس :

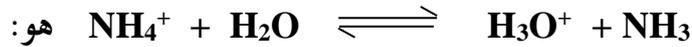
CH<sub>4</sub> ( )

NH<sub>3</sub> ( )

H<sub>2</sub>S ( )

LiH ( )

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



هو:

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ( )

NH<sub>3</sub> ( )

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( )

H<sub>2</sub>O ( )

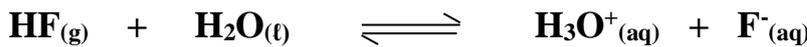
4- أحد الأزواج التالية لا يكون زوجاً مترافقاً حسب مفهوم برونستد - لوري للأحماض والقواعد :

OH<sup>-</sup> ، NaOH ( )

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ، NH<sub>3</sub> ( )

H<sub>2</sub>S ، HS<sup>-</sup> ( )

OH<sup>-</sup> ، H<sub>2</sub>O ( )



5- في التفاعل التالي :

الحمض المرافق هو :

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ( )

HF ( )

F<sup>-</sup> ( )

H<sub>2</sub>O ( )



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 :

- ( )  $\text{H}_2\text{SO}_3$  ( )  $\text{NH}_3$   
( )  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ( )  $\text{H}_3\text{PO}_4$

15- المركب الذي له الصيغة  $\text{HBrO}_2$  يُسمى :

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

16- المركب الذي له الصيغة  $\text{H}_2\text{CO}_3$  يُسمى :

- ( ) حمض الكربونوز ( ) حمض الهيدروكربونيك  
( ) حمض الكربونيك ( ) حمض بير كربونيك

17- المركب الذي له الصيغة  $\text{HClO}_4$  يسمى :

- ( ) حمض الكلوريك ( ) حمض الهيوكلوروز  
( ) حمض البيركلوريك ( ) حمض الكلوروز

18- الصيغة الكيميائية لحمض الفوسفوروز هي :

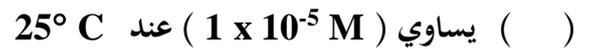


19- أحد الأحماض التالية لا تنطبق عليه طريقة التسمية التالية :

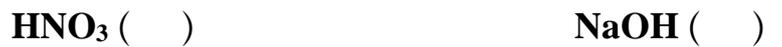
( حمض + هيدرو + اسم الذرة المركزية ( أو المجموعة الذرية ) + يك ) ، وهو :



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



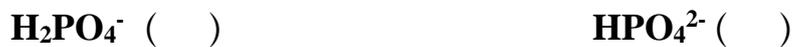
21- المواد التالية تعتبر تامة التأيين ( أو التفكك ) في المحاليل المائية عدا مادة واحدة منها ، وهي :



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



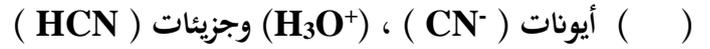
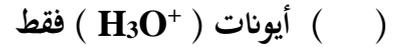
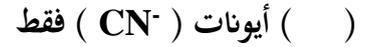
23- المرحلة الثانية لتأيين حمض الفوسفوريك في المحاليل المائية تؤدي إلى تكون كاتيون الهيدرونيوم وأيون :



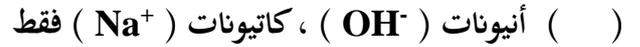
24- تركيز كاتيون الهيدرونيوم يكون أكبر ما يمكن في محلول أحد الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة ، وهو محلول حمض :



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 ( HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ) 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 (  $\text{HNO}_3$  ) الذي درجة حرارته (  $25^\circ\text{C}$  ) يكون :

( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  أكبر من  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  أقل من  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

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

( ) تركيز كاتيون  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  يساوي  $\text{H}_3\text{O}^+$   $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

31- أكثر المحاليل التالية قاعدية ( الأقل حمضية ) عند درجة حرارة (  $25^\circ\text{C}$  ) هو الذي يكون فيه :

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

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

( )  $\text{pOH} = 10$

( )  $\text{pH} = 9$

32- إذا كانت قيمة ثابت تأين الماء (  $K_w$  ) تساوي (  $5.76 \times 10^{-14}$  ) عند (  $50^\circ\text{C}$  ) فإن تركيز كاتيون

الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  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  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$

33- تركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  في المحلول المائي لحمض الأسيتيك وعند (  $25^\circ\text{C}$  )

( ) 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 .

34- المحلول الحمضي من بين المحاليل التالية التي درجة حرارتها (  $25^\circ\text{C}$  ) 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  $1 \times 10^{-2} \text{ M}$

35- حاصل جمع (  $\text{pH}$  ،  $\text{pOH}$  ) يساوي ( 14 ) عند (  $25^\circ\text{C}$  ) :

( ) للمحاليل الحمضية فقط

( ) للمحاليل القاعدية فقط

( ) للمحاليل المتعادلة فقط

( ) لجميع المحاليل المائية

36- إذا كان تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول مائي يساوي  $(1 \times 10^{-5})$  عند  $(25^\circ\text{C})$  فإن :

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

37- المحلول الأكثر حمضية من بين المحاليل التالية والتي درجة حرارتها  $(25^\circ\text{C})$  الذي يكون :

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

38- الحمض القوي الذي له الصيغة الافتراضية  $(\text{HA})$  يكون في محلوله المائي :

- ( ) متأين جزئياً .  
( ) تركيز الجزيء غير المتأين HA صفراً .  
( ) يوجد في حالة اتزان ديناميكي .  
( ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز الحمض  $\text{Ca}$  .

39- الأنواع الموجودة في المحلول المائي لحمض الأسيتيك  $(\text{CH}_3\text{COOH})$  :

- ( )  $\text{H}_3\text{O}^+$  ،  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  فقط  
( )  $\text{H}_3\text{O}^+$  ،  $\text{CH}_3\text{COOH}$  فقط  
( )  $\text{H}_2\text{O}$  ،  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  فقط  
( )  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ،  $\text{H}_3\text{O}^+$  ،  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

40- قيمة الأَس الهيدروجيني ( pH ) لمحلول حمض  $(\text{HCl})$  الذي تركيزه  $(0.0001)$  تساوي :

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

41- في الأنواع التالية (  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  ) :

( ) أكبر قيمة ثابت تأين للنوع  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

( ) أقل قيمة ثابت تأين للنوع  $\text{HPO}_4^{2-}$

( ) لا يوجد لها ثابت تأين

( ) أقل قيمة ثابت تأين للنوع  $\text{H}_3\text{PO}_4$

42- إذا كانت قيمة ثابت التآين (  $K_a$  ) لكل من حمض الفورميك وحمض الهيدروفلوريك وحمض الأسيتيك

وحمض البنزويك هي (  $1.8 \times 10^{-4}$  ،  $6.7 \times 10^{-4}$  ،  $1.8 \times 10^{-5}$  ،  $6 \times 10^{-5}$  ) على الترتيب فإن أقوى

هذه الأحماض في محاليلها المائية المتساوية التركيز هو حمض :

( ) حمض الفورميك

( ) حمض الأسيتيك

( ) حمض الهيدروفلوريك

( ) حمض البنزويك

43- إذا علمت أن (  $K_a$  ) لكل من الأحماض التالية : (  $\text{HCN}$  ،  $\text{HClO}$  ،  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) هي

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

( ) حمض (  $\text{HCN}$  ) هو أقوى الأحماض السابقة .

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

التركيز .

( ) قيمة (  $\text{pH}$  ) لمحلول (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) أكبر من قيمة (  $\text{pH}$  ) لمحلول (  $\text{HCN}$  ) والذي له نفس التركيز .

( ) قيمة (  $\text{pK}_a$  ) لمحلول حمض (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) تساوي ( 6.8 ) .

44- إذا كانت قيمة (  $K_a$  ) لحمض الهيدروفلوريك (  $6.6 \times 10^{-4}$  ) ، (  $K_a$  ) لحمض الهيدروسيانيك

(  $4.9 \times 10^{-10}$  ) 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 لتركيز

( ) قيمة  $\text{pH}$  لحمض الهيدروفلوريك أقل من  $\text{pH}$  لحمض الهيدروسيانيك المساوي له في التركيز

( ) (  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  ) في حمض الهيدروفلوريك أقل من (  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  ) في حمض الهيدروسيانيك المساوي له في لتركيز

- 45- إذا كانت قيمة ( $K_b$ ) للأنيلين تساوي ( $4.6 \times 10^{-10}$ ) وللهدرازين تساوي ( $9.8 \times 10^{-7}$ ) ، فإن :
- ( ) درجة تأين الهيدرازين أقل من درجة تأين الأنيلين المساوي له في التركيز .
- ( ) الأنيلين كقاعدة أقوى من الهيدرازين .
- ( ) قيمة pH لمحلول الأنيلين أكبر من قيمة pH لمحلول الهيدرازين المساوي له في التركيز .
- ( ) تركيز أنيون الهيدروكسيد لمحلول الأنيلين أقل من تركيزه في محلول الهيدرازين المساوي له في التركيز .

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

- 1- المادة التي تتأين في المحلول المائي وتزيد من تركيز كاتيون الهيدروجين (  $H^+$  ) في المحلول تُسمى .....
- 2- المركبات التي تتفكك لتعطي أنيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي تعتبر ..... حسب مفهوم أرهينيوس .
- 3- حمض الكبريتيك (  $H_2SO_4$  ) من الأحماض ..... البروتون .
- 4- في مراحل تأين حمض الكبريتوز (  $H_2SO_3$  ) تكون قيمة (  $K_{a1}$  ) ..... من قيمة (  $K_{a2}$  ) .
- 5- المحلول المائي لحمض الأسيتيك (  $CH_3COOH$  ) يحتوي على أيونات ..... ، ..... ، بالإضافة إلى .....
- 6- المحلول 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 تأين المرحلة الثانية .
- 9- تتفاعل أكاسيد الفلزات القلوية مع الماء لنتج محاليل .....
- 10- عند القاء قطعة من البوتاسيوم في الماء يتكون مركب ..... وينطلق غاز الهيدروجين .
- 11- عند تفاعل أكسيد الصوديوم مع الماء ينتج مركب صيغته الكيميائية هي .....
- 12- المحاليل المركزة من هيدروكسيد الصوديوم تسبب تآكلا للجلد بسبب خواصها .....

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

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

15- عندما يفقد الحمض بروتوناً ( H<sup>+</sup> ) يتحول الى ----- حسب مفهوم برونستد - لوري

16- الحمض المرافق هو ----- استقبلت بروتوناً .

17- في التفاعل التالي :  $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$   
القاعدة المرافقة هي ----- .

18- في التفاعل التالي :  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$   
يسلك الماء سلوك ----- حسب مفهوم برونستد - لوري

19-  $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{-----} + \text{-----}$

20-  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{-----} + \text{-----}$

21-  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{-----} + \text{-----}$

22-  $\text{NaOH}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{-----} + \text{-----}$

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

24- في التفاعل التالي :  $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$   
الأزواج المترافقة هي ----- ، ----- // ----- ، ----- .

25- في التفاعل التالي :  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$  يعتبر كاتيون الأمونيوم ( NH<sub>4</sub><sup>+</sup> )  
مرافقاً للأمونيا بينما يعتبر ( Cl<sup>-</sup> ) ----- مرافقاً لـ ( HCl ) .

26- صيغة الحمض المرافق للأمونيا ( NH<sub>3</sub> ) هو ----- .

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

28- صيغة الحمض المرافق للأيون ( HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> ) هي ----- بينما صيغة القاعدة المرافقة للأيون H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> هي ----- .

29- في التفاعل التالي :  $HSO_4^- + OH^- \rightarrow SO_4^{2-} + H_2O$  يعتبر الأيون SO<sub>4</sub><sup>-</sup> مرافقاً ل----- ، والأزواج المترافقة في هذا التفاعل هي----- ، ----- // ----- ، ----- .

30- في التفاعل التالي:  $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$  يعتبر كاتيون الهيدرونيوم ----- مرافقاً للماء ، بينما يعتبر أنيون الكلوريد ----- مرافقة ل----- و الأزواج المترافقة هي----- ، ----- // ----- ، ----- .

31- التفاعل التالي :  $H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$  يدل على أن الماء من المواد ----- حسب مفهوم برونستد - لوري .

32- قاعدة برونستد- لوري هي التي ----- بروتونات بينما قاعدة لويس هي التي ----- زوج الكترولونات.

33- في التفاعل التالي :  $H_3N: + AlCl_3 \rightarrow [H_3N : AlCl_3]$  يعتبر ----- حمض لويس ، بينما تعتبر ----- قاعدة لويس .

34- عند تفاعل كاتيون الهيدروجين مع أنيون الهيدروكسيد :  $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$  فإن أنيون الهيدروكسيد يعتبر ----- لويس ، بينما ----- يعتبر ----- لويس .

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

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

37- الأحماض التي لها الصيغة الإفتراضية العامة ( H<sub>2</sub>A ) تسمى أحماض ----- العنصر وتعتبر من الأحماض ----- البروتون مثل ( H<sub>2</sub>S ) .

38- يتأين حمض الفوسفوريك ( H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ) على ----- مراحل .

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

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

41- هيدروكسيد الباريوم ( Ba(OH)<sub>2</sub> ) من القواعد القوية ----- الهيدروكسيد.

42- الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتوز هي ----- .

43- عندما يتساوى تركيز كاتيون الهيدرونيوم ( H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ) مع تركيز أنيون الهيدروكسيد ( OH<sup>-</sup> ) في أي محلول مائي يكون تأثير المحلول ----- .

44- قيمة ثابت التأين ( K<sub>w</sub> ) الماء عند درجة حرارة ( 25°C ) تساوي ----- .

45- عند اذابة حمض في الماء فإن تركيز أنيون الهيدروكسيد في المحلول ----- عن ( 1 x 10<sup>-7</sup> M ) عند 25°C .

46- في المحلول القاعدي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم ----- تركيز أنيون الهيدروكسيد . وفي المحلول المتعادل يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي ----- عند 25°C .

47- إذا علمت أن قيمة ( K<sub>w</sub> ) للماء النقي عند ( 47 ° C ) تساوي ( 4 × 10<sup>-14</sup> ) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم [ H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ] في الماء النقي عند نفس الدرجة يساوي -----

48- اذا كان تركيز أنيون الهيدروكسيد للماء النقي يساوي (  $1.5 \times 10^{-7} \text{ M}$  ) عند درجة حرارة  $47^\circ \text{ C}$  فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي ----- عند نفس درجة الحرارة .

49- محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي (  $0.01 \text{ M}$  ) عند  $25^\circ \text{ C}$  فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي ----- .

50- إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) لمحلول قاعدي تساوي ( 11 ) عند  $25^\circ \text{ C}$  فإن قيمة الأس الهيدروكسيدي ( pOH ) في هذا المحلول تساوي ----- .

51- اذا تم اذابة  $0.5 \text{ mol}$  من غاز كلوريد الهيدروجين  $\text{HCl}$  في الماء بحيث اصبح حجم المحلول ( 5 ) لترات فإن تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في المحلول يساوي ----- مول / لتر .

52- كلما قلت قيمة ثابت التأيّن (  $K_a$  ) للحمض ----- قوة الحمض .

53- تركيز محلول حمض الهيدروكلوريك الذي قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) تساوي ( 2 ) يساوي ----- M

54- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول هيدروكسيد الصوديوم ----- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول الهيدرازين ( قاعدة ضعيفة ) المساوي له بالتركيز .

55- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك ----- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك المساوي له بالتركيز .

56- محلولان لحمض الأسيتيك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  و لحمض الهيدروسيانيك  $\text{HCN}$  متساويا التركيز فإذا علمت أن  $K_a$  لحمض الأسيتيك هي (  $1.8 \times 10^{-5}$  ) و قيمة  $K_a$  لحمض الهيدروسيانيك هي (  $4.5 \times 10^{-10}$  ) فإن المحلول الذي له أس هيدروجيني pH أقل هو محلول حمض -----

**السؤال الخامس : علل لكل مما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً :**

1- حمض الأسيتيك (  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ) يعتبر من الاحماض احادية البروتون .

2- لا يعتبر غاز الميثان حمضاً .

3- يمكن تحضير محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم .

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

5- الأمونيا  $\text{NH}_3$  تعتبر قاعدة حسب نظرية برونستد - لوري .

6- يُسلك 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 (  $\text{BF}_3$  ) من أحماض برونستد - لوري ولكنه يعتبر من أحماض لويس

9- يسلك أيون النيتريت (  $\text{NO}_2^-$  ) كقاعدة فقط حسب نظرية برونستد - لوري .

10- الماء النقي متعادل التأثير عند جميع درجات الحرارة .

11- الأس الهيدروجيني ( PH ) لمحلول حمض الأسيتيك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  أكبر من الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك  $\text{HCl}$  المساوي له بالتركيز

12- الأس الهيدروجيني لمحلول الأمونيا أقل من الأس الهيدروجيني لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المساوي له بالتركيز

13- في محلول حمض الهيدروكلوريك  $\text{HCl}$  المخفف يكون تركيز الحمض غير المتأين  $\text{HCl}$  يساوي صفراً

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

1- تفاعل الصوديوم مع الماء .

2- تفاعل أكسيد الصوديوم مع الماء .

3- تفاعل البوتاسيوم مع الماء .

4- تفاعل أكسيد البوتاسيوم مع الماء .

5- ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء .

6- التأين 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 الهيدروبروميك
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 حمضيتها ( من الأقل حمضية إلى الأكثر حمضية ) .

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

المحلول	A	B	C	D	E
[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]	1 x 10 <sup>-3</sup>		1 x 10 <sup>-10</sup>		
[OH <sup>-</sup> ]		1 x 10 <sup>-3</sup>		1 x 10 <sup>-13</sup>	1 x 10 <sup>-7</sup>
نوع المحلول					

3- اكتب معادلات التأيين الثلاث لحمض الفوسفوريك ( H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ) ثم حدد أي المراحل يكون فيها الحمض أقوى .

4- محلول مائي تركيز [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] فيه يساوي ( 0.2M عند 25 °C ) . احسب تركيز [OH<sup>-</sup>] في المحلول .

5- محلول مائي تركيز [OH<sup>-</sup>] فيه يساوي ( 0.004M عند 25 °C ) . احسب تركيز [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] في المحلول .

6- إذا كان تركيز [OH<sup>-</sup>] في الماء النقي عند درجة حرارة معينة يساوي ( 3.5 x 10<sup>-7</sup>M ) ، فاحسب قيمة ثابت التأيين للماء ( K<sub>w</sub> ) عند هذه الدرجة .

7- إذا كان الأس الهيدروكسيدي ( pOH ) لحمض ضعيف ( HA ) يساوي ( 11 ) وكان ثابت التأيين ( K<sub>a</sub> ) له يساوي ( 1 x 10<sup>-5</sup> ) عند 25 °C والمطلوب :

\* حساب تركيز محلول الحمض بالمول/لتر عند الإتزان .

\* حساب [ OH<sup>-</sup> ] 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<sub>3</sub>O<sup>+</sup>].

9- رتب الأحماض التالية تصاعدياً حسب قوتها ، علماً بأنها متساوية التركيز وعند درجة الحرارة نفسها.  
حمض الفورميك ( K<sub>a</sub> = 1.8 x 10<sup>-4</sup> ) ، حمض البروبانويك ( K<sub>a</sub> = 1.3 x 10<sup>-5</sup> )  
حمض الهيوكلوروز ( K<sub>a</sub> = 3.0 x 10<sup>-8</sup> ) ، حمض الكلوروز ( K<sub>a</sub> = 1.1 x 10<sup>-2</sup> )

10- رتب القواعد التالية تصاعدياً حسب قوتها ، علماً بأنها متساوية التركيز وعند درجة الحرارة نفسها .  
محلول الأمونيا ( K<sub>b</sub> = 1.8 x 10<sup>-5</sup> ) ، الريدن ( K<sub>b</sub> = 1.7 x 10<sup>-9</sup> )  
ثنائي ميثيل أمين ( K<sub>b</sub> = 5.4 x 10<sup>-4</sup> ) ، هيدروكسيل أمين ( K<sub>b</sub> = 1.1 x 10<sup>-8</sup> )

11- إذا كان تركيز كاتيون الفلز الافتراضي M<sup>2+</sup> في محلول هيدروكسيد هذا الفلز M(OH)<sub>2</sub> تام التأيّن يساوي ( 5 x 10<sup>-3</sup> M ) عند ( 25 °C ) . احسب قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) لهذا المحلول .  
$$M(OH)_2 \rightarrow M^{2+} + 2OH^-$$

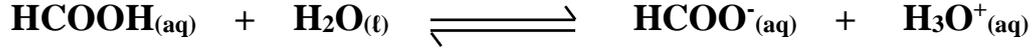
12- عينة من عصير الليمون قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) لها تساوي ( 3.4 ) عند ( 25° C ) . احسب كل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم ، أنيون الهيدروكسيد في العينة .

13- أُذيت 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 تأين القاعدة ( K<sub>b</sub> ) للنظام السابق .

14- تُرك محلول لحمض الفورميك (  $\text{HCOOH}$  ) في الماء حتى حدث الاتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي (  $4.2 \times 10^{-3} \text{ M}$  ) ، فاحسب

تركيز الحمض عند الاتزان ، علماً بأن قيمة ثابت تأين الحمض (  $K_a$  ) يساوي (  $1.764 \times 10^{-4}$  )

### قارن بين الأحماض القوية والأحماض الضعيفة

وجه المقارنة	الحمض القوي	الحمض الضعيف
التأين	يتأين الحمض القوي بشكل تام في المحلول المائي ، تأينه غير عكوس	
محتوى المحلول		يحتوي المحلول على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الحمض وجزيئات الحمض .
توصيل المحلول للتيار الكهربائي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية لأنه إلكتروليت قوي	
الإتزان		بها إتزان بين الأيونات والجزيئات ولها ثابت تأين ( $K_a$ )
أمثلة	HBr ، HNO <sub>3</sub> ، HCl H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ، HI	

### قارن بين القواعد القوية والقواعد الضعيفة

وجه المقارنة	القاعدة القوية	القاعدة الضعيفة
التأين		تتأين القاعدة الضعيفة بشكل جزئي في المحلول المائي لينتج القليل من أنيونات الهيدروكسيد ، تأينها عكوس
محتوى المحلول	يحتوي المحلول على أنيونات الهيدروكسيد وكاتيونات القاعدة فقط .	
توصيل المحلول للتيار الكهربائي		توصل التيار الكهربائي بدرجة منخفضة لأنها إلكتروليت ضعيف .
الإتزان		لا يوجد بها إتزان بين الأيونات والجزيئات

**قارن بين الحمض الأقوى و الحمض الأضعف ( من الأحماض الضعيفة )**

وجه المقارنة	الحمض الأقوى	الحمض الأضعف
درجة التأيين	أكبر	أقل
تركيز $[H_3O^+]$	أكبر	
قيمة $(K_a)$	أكبر	
قيمة $(pK_a)$		أكبر
قيمة $(pH)$		أكبر
تركيز $[OH^-]$	أقل	

**قارن بين القاعدة الأقوى و القاعدة الأضعف ( من القواعد الضعيفة )**

وجه المقارنة	القاعدة الأقوى	القاعدة الأضعف
درجة التأيين	أكبر	أقل
تركيز $[OH^-]$	أكبر	
قيمة $(pH)$	أكبر	
قيمة $(K_b)$		
قيمة $(pK_b)$		أكبر
تركيز $[H_3O^+]$	أقل	

**السؤال التاسع : ما المقصود بكل ممايلي :**

1- حمض أرهينيوس :

-----

2- قاعدة أرهينيوس :

-----

3- حمض برونستد - لوري :

-----

4- قاعدة برونستد - لوري :

-----

5- المواد المترددة :

-----

6- حمض لويس :

-----

7- قاعدة لويس :

-----

8- التآين الذاتي للماء :

-----

9- المحلول المتعادل :

-----

10- المحلول الحمضي :

-----

11- المحلول القاعدي :

-----

12- الأس الهيدروجيني :

-----

دولة الكويت

وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

امتحان نهاية الفترة الدراسية الأولى

الزمن : ساعتان

المجال الدراسي : الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي

أولاً : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول :

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

1- عند ثبوت درجة الحرارة ، يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز .

( ----- )

2- الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من

( ----- )

الجسيمات .

3- يمكن للذرات والأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض ، بطاقة حركية كافية

( ----- )

في الإتجاه الصحيح .

4- 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 .

5- المركبات التي تتفكك لتعطي أيونات الهيدروكسيد ( $\text{OH}^-$ ) في المحلول المائي .

( ----- )

6- التفاعل الذي يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أيون الهيدروكسيد وكاتيون الهيدرونيوم .

( ----- )

(ب) ضع علامة (√) في القوس المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلاً من الجمل التالية :

1- عند خفض درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى النصف وعند ثبوت الضغط ، فإن حجمه :

( ) يزداد للضعف ( ) يقل للنصف

( ) يقل للثلث ( ) لا يتغير

2- عينة قدرها ( 4 mol ) من غاز النيون تشغل حجماً قدره ( 80 L ) في ظروف معينة من الضغط والحرارة ، فإذا ظلت نفس الظروف ثابتة ، فإن ( 2 mol ) من غاز الهيليوم سوف يشغل حجماً قدره :

( ) 20 L ( ) 60 L

( ) 40 L ( ) 10 L

3- تعمل المادة المحفزة للتفاعل على :

( ) إيجاد آلية ذات طاقة تنشيط أقل للتفاعل ( ) تقليل كمية النواتج في فترة زمنية معينة

( ) زيادة حازم طاقة التنشيط ( ) زيادة الزمن اللازم لإتمام التفاعل

4- في التفاعل المتزن التالي :  $\Delta H = + 138 \text{ kJ}$   $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

يمكن زيادة كمية الايثين (  $\text{C}_2\text{H}_4$  ) الناتجة :

( ) بتقليل حجم وعاء التفاعل ( ) بإضافة الهيدروجين إلى مزيج التفاعل

( ) برفع درجة الحرارة ( ) بخفض درجة الحرارة

5- القاعدة حسب مفهوم لويس هي النوع الذي :

( ) يستقبل بروتونا ( ) يستقبل زوجاً من الالكترونات الحرة

( ) يفقد بروتونا ( ) يعطي زوجاً من الالكترونات الحرة

6- محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي (  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$  ) عند (  $25^\circ\text{C}$  ) فإن قيمة الأس الهيدروجيني

في هذا المحلول يساوي :

( ) 3 ( ) 11

( ) 7 ( ) 9

## السؤال الثاني :

( أ ) إملاً الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها :

1- عينة من غاز النيون تشغل حجماً قدره ( 400 mL ) عند درجة ( 300 K ) ، فإذا ظل ضغطها ثابتاً ، فإن درجة الحرارة اللازمة ليصبح حجمها ( 800 mL ) تساوي  $^{\circ}\text{C}$  .

2- إناء حجمه ( 8 L ) وضع فيه ( 0.5 mol ) من غاز الهيليوم ، ( 0.2 mol ) من غاز الأكسجين ، فيكون حجم غاز الهيليوم فقط في هذا الإناء هو L .

3- في التفاعل تتكون جسيمات عند قمة حاجز طاقة التنشيط لا تعتبر من المواد المتفاعلة أو الناتجة وتتكون بشكل لحظي وغير مستقرة تُعرف هذه الجسيمات بإسم .

4- في النظام المتزن التالي :  $2\text{CO (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{C (s)}$  فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى استهلاك غاز ( CO ) .

5- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد يكون من تفاعله مع قطعة كبيرة من الحديد .

6- عندما يفقد الحمض بروتوناً (  $\text{H}^+$  ) يتحول الى حسب مفهوم برونستد- لوري .

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

- 1- إذا كان الضغط الذي تحدته كمية من غاز الهيدروجين موجودة في إناء حجمه ثابت عند (  $27^{\circ}\text{C}$  ) يساوي ( 80 kPa ) ، فإن ضغطها عند ( 600 K ) يساوي ( 160 kPa ) . ( )
- 2- يشغل ( 0.5 mol ) من الغاز المثالي في الظروف القياسية حجماً قدره ( 0.5 L ) . ( )
- 3- إذا كان الضغط الجزئي لغاز النيون ( 100 kPa ) والضغط الكلي في وعاء يحتوي على خليط من النيون والهيليوم يساوي ( 300 kPa ) فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم يساوي ( 200 kPa ) . ( )
- 4- زيادة عدد الجسيمات المتفاعلة في حجم معين يقلل من سرعة التفاعل الكيميائي . ( )
- 5- يحترق الفحم ( الكربون ) بسرعة عند إمداده بطاقة كافية في صورة حرارة . ( )
- 6- تقل قوة حمض الهيدروكلوريك إذا أضيفت عينة منه إلى حجم كبير من الماء . ( )

ثانيا : الأسئلة المقالية

السؤال الثالث :

( أ ) ما المقصود بكل مما يلي :

1- قانون تشارلز :

2- قانون فعل الكتلة :

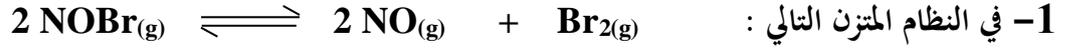
( ب ) علل ما يلي:

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

( ج ) احسب الضغط الكلي لمخلوط مكون ( 2 mol ) من غاز الهيليوم ، ( 0.5 mol ) من غاز الأوكسجين موضوع في إسطوانة حديدية حجمها ( 20 L ) عند ( 27 °C ) . ( R = 8.31 kPa.L / mol . K )

### السؤال الرابع :

( أ ) علل لكل مما يلي موضحا إجابتك بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن :

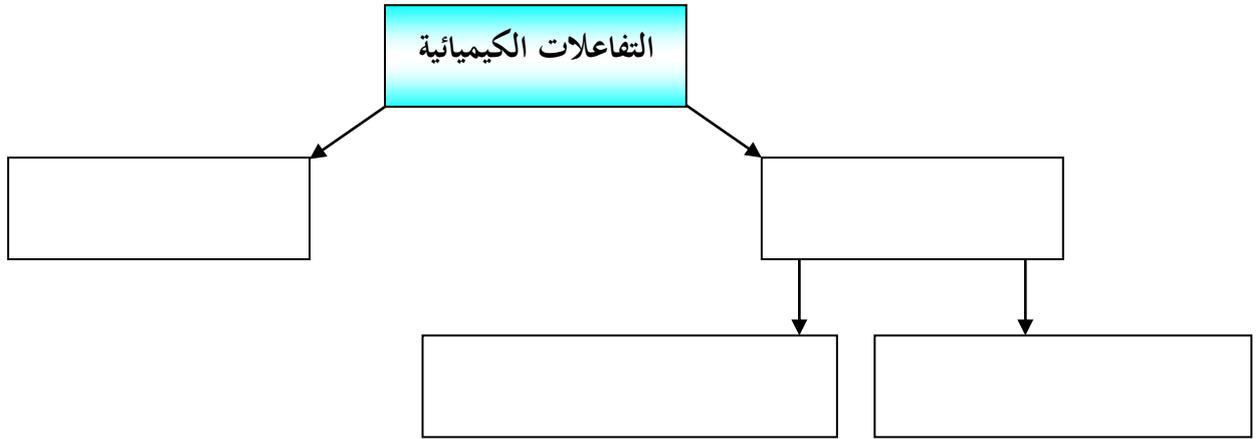


يزاح موضع الاتزان في اتجاه تكوين المتفاعلات عند زيادة الضغط المؤثر على النظام

2- الماء النقي يعتبر متعادلا عند جميع درجات الحرارة .

( ب ) أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :-

تفاعلات عكوسة - تفاعلات عكوسة متجانسة - التفاعلات الكيميائية - تفاعلات غير عكوسة - تفاعلات عكوسة غير متجانسة .







**السؤال السادس :**

**( أ ) علل ما يلي :**

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

**( ب ) قم بدراسة النظام المتزن التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية :**



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

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

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

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

5- اكتب تعبير ثابت الإتزان ( $K_{eq}$ ) -----

**( ج ) قارن بين كل ممايلي :**

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

### السؤال السابع:

( أ ) مالقصد بكل مما يلي :

1- الضغط الجزئي للغاز :

2- حمض لويس :

( ب ) ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية ؟ ، مع التفسير :

1- لضغط الهواء في الإطار إذا سُحِح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

التوقع :

التفسير :

2- لتنفس متسلق الجبال عند صعوده إلى قمة جبل إفرست .

التوقع :

التفسير :

( ج ) اكتب الصيغ الكيميائية وأسماء المركبات في الجدول التالي :

الصيغة الكيميائية	اسم المركب
	حمض النيتريك
	حمض الهيدروكبريتيك
$H_2CO_3$	
$Ba(OH)_2$	

ندعو الله أن نكون قد أنجزنا عملاً يفيد المعلمين

والمعلمات وأبنائنا الطلاب ،،،،

**الأستاذ / علي محمد الششتاوي**