

الفترة الدراسية الأولى

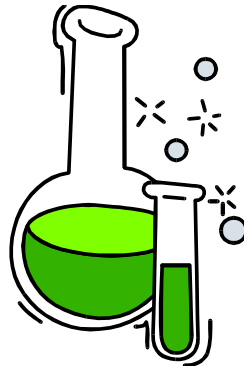


وزارة التربية  
التوجيه الفني العام للعلوم

نموذج إجابة بنك أسئلة الكيمياء

للمنتصف الثاني عشر

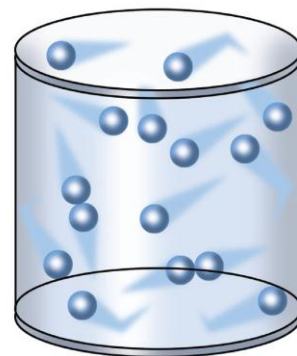
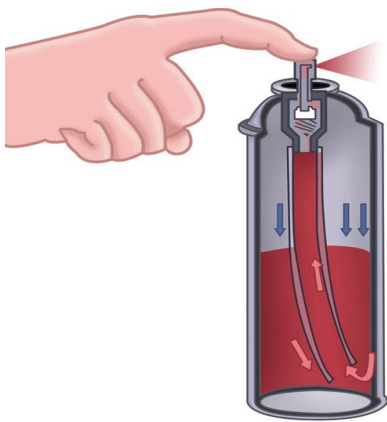
العام الدراسي 2018 / 2019 م





# 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 .  
( علم الأرصاد الجوية )
- 2- المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز.  
( درجة الحرارة )
- 3- عند ثبوت درجة حرارة ، يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز .  
( قانون بويل )
- 4- أقل درجة حرارة ممكنة وعندها يكون متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز يساوي صفرًا نظرياً .  
( درجة الصفر المطلق )
- 5- عند ثبوت الضغط ، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارتها المطلقة.  
( قانون تشارلز )
- 6- عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة .  
( قانون جاي لوساك )
- 7- الغاز الذي يخضع لقوانين الغازات وتنطبق عليه فرضيات النظرية الحركية.  
( الغاز المثالي )
- 8- الحجم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات .  
( فرضية أفوجادرو )
- 9- الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها .  
( الضغط الجزئي للغاز )
- 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 .  
( قانون دالتون للضغوط الجزئية )
- 11- حجم المول الواحد من الغاز عند الظروف القياسية يساوي ( 22.4 L ) .  
( الحجم المولي للغاز )

**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 للإنضغاط . ( ✓ )
- 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 يعدم 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 الأكسجين تناسبا طرديا مع درجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الضغط ، وعكسيا مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة . ( ✓ )
- 35- عينة من غاز النيتروجين تشغل حجما قدره ( 500 mL ) عند درجة ( 27 °C ) ، وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) ، فإن حجمها في الظروف القياسية يصبح ( 455 mL ) . ( ✓ )
- 36- بالون به كمية من غاز الهيليوم حجمه ( 2L ) عند درجة حرارة ( 27 °C ) ، وعند وضع البالون في الماء ساخن درجة حرارته ( 50 °C ) يُصبح حجم البالون ( 4L ) عند ثبوت الضغط . ( ✘ )
- 37- عينة من الهواء موضوعة في إناء حجمه ثابت تحت ضغط ( 30 kPa ) ودرجة ( 27 °C ) ، فإذا أصبحت درجة حرارتها ( 47 °C ) ، فإن ضغطها يصبح ( 32 kPa ) . ( ✘ )
- 38- عينة من الهواء موضوعة في إناء حجمه ( 0.8 L ) تحت ضغط ( 50.65 kPa ) ودرجة ( - 13 °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 الأكسجين في نفس الظروف يساوي ( 11.2 L ) . ( ✓ )
- 51- إناء حجمه ( 1 L ) به غاز نيتروجين تحت ضغط ( 50.65 kPa ) ، وإناء آخر حجمه ( 1 L ) به غاز أكسجين تحت ضغط ( 75.975 kPa ) ، فإذا تم نقل الغازين إلى إناء فارغ حجمه ( 1 L ) ، فإن حجم الغازين في الإناء الجديد يصبح ( 2 L ) 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 الضغط الكلي للغازين في الإناء الجديد يصبح ( 126.625 kPa ) عند ثبوت درجة الحرارة . ( ✓ )
- 53- إناء حجمه ( 2 L ) به غاز هيدروجين تحت ضغط ( 101.3 kPa ) وآخر حجمه ( 4 L ) به غاز أكسجين تحت ضغط ( 60.78 kPa ) ، فإذا وصل الإنائين معا ( بفرض أن حجم الوصلة مهملة ) ، فإن حجم الأكسجين يصبح ( 6 L ) وضغطه يصبح ( 40.52 kPa ) عند ثبوت درجة الحرارة . ( ✓ )
- 54- يخطط طالب لحساب الكتلة المولية لغاز مجهول وبعد عدد من التجارب وجد ان كل ( 175 mL ) من الغاز كتلتها ( 1.0315 g ) عند درجة حرارة ( 22 °C ) وضغط ( 98.9 kPa ) ومنه يمكن ان نستنتج أنه قد كتب في تقريره أن الكتلة المولية للغاز تساوي ( 124.7 g/mol ) . ( ✗ )
- 55- إذا ادخل ( 2 ) مول من غاز النيتروجين الى أسطوانة من الحديد تحتوي على ( 2 ) مول من غاز الهيليوم مع ثبات درجة الحرارة فإن ضغط غاز الهيليوم يتضاعف . ( ✗ )
- 56- يزداد الضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات الهيليوم في وعاء صلب يحتوي على غازي النيتروجين والهيليوم عند درجة حرارة ثابتة . ( ✗ )
- 57- 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 ) . ( ✓ )



58- يقترب سلوك غاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة وعند درجات الحرارة المنخفضة.

( ✕ )

59- من خواص الغاز المثالي أن جزيئاته لا تتجاذب أو تتنافر مع بعضها بعضا .

( ✓ )

60- الحجم الفعلي لجزيئات الغاز المثالي لا يمكن إهمالها بالنسبة لحجم الإناء الذي يحويه الغاز .

( ✕ )

61- الغازات الحقيقية لا تسلك سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة .

( ✓ )

62- 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  
( ✓ ) قوى التجاذب بين الجزيئات كبيرة  
( ) لها القدرة على الانتشار بسرعة  
( ) كثافتها صغيرة جدا بالنسبة لحالات المادة الأخرى

2- الوحدة الدولية لقياس حجم الغاز هي :

- ( ✓ ) اللتر L  
( ) المتر المربع  
( ) المليلتر 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  
( ) 23.5 kPa  
( ✓ ) 121.3 kPa  
( ) 18.2 kPa

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

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

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

- ( ) يقل للنصف  
( ✓ ) يزيد إلى المثلين  
( ) لا يتغير  
( ) 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  
( ✓ ) 11.2 L  
( ) 43.5 L  
( ) 106 L

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

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

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

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

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

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

10- الغاز الافتراضي الذي 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 :

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

12- الحجم الذي يشغله ( 0.5 mol ) من غاز ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة ( 27 °C ) وتحت ضغط ( 101.3 kPa ) يساوي : ( R = 8.31 kPa.L/mol.K )

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

13- عدد مولات غاز ( CO ) الموجودة في إناء حجمه ( 7.38 L ) عند درجة حرارة ( 27 °C ) وضغط ( 101.3 kPa ) يساوي : ( R = 8.31 kPa.L / mol.K )

- 0.3 mol ( ✓ )  
 0.6 mol ( )  
 3.33 mol ( )  
 1 mol ( )

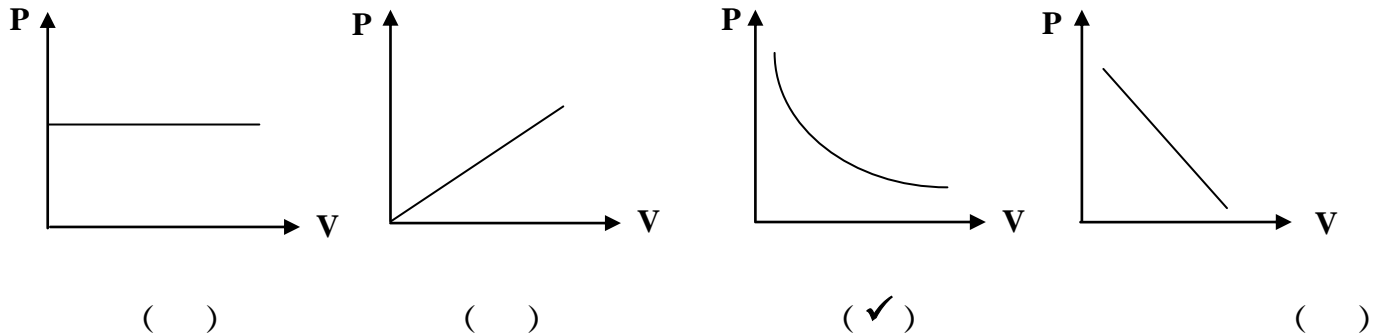
14- عند خلط كمية معينة من غاز حجمها ( 3 L ) تحت ضغط ( 202.6 kPa ) مع كمية أخرى من نفس الغاز حجمها ( 2 L ) تحت ضغط ( 303.9 kPa ) في إناء حجمه ( 6 L ) فإن الضغط الكلي للغاز بفرض ثبوت درجة الحرارة يساوي :

- 303.9 kPa ( )  
 101.3 kPa ( )  
 405.2 kPa ( )  
 202.6 kPa ( ✓ )

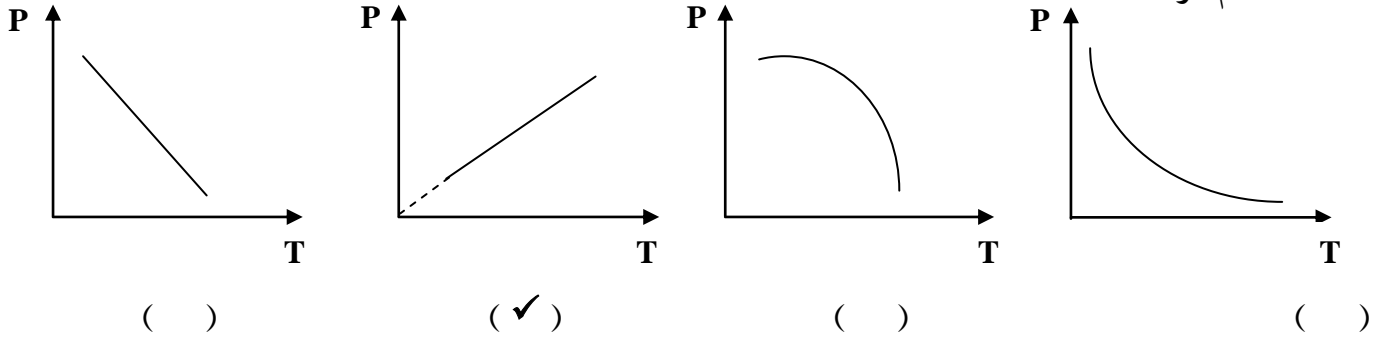
15- أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي لا تنطبق على أي غاز حقيقي هو :

- ( ) تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية .  
 ( ) ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء .  
 ( ✓ ) لا توجد قوة تجاذب بين جسيمات الغاز .  
 ( ) متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز .

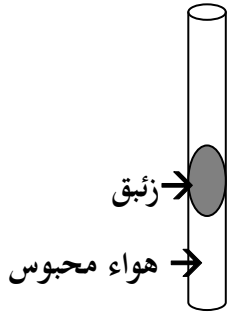
16- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وضغطها عند ثبات درجة حرارتها المطلقة هو :



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 يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس مساوي



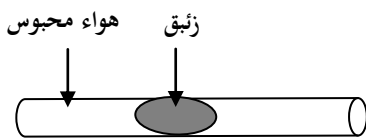
( ) الضغط الجوي

( ✓ ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق

19- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



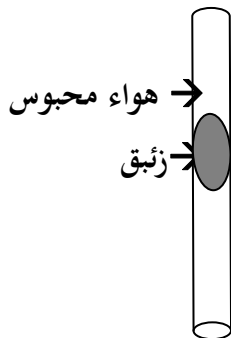
( ✓ ) الضغط الجوي

( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق

20- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



( ) الضغط الجوي

( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

( ✓ ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

( ) وزن عمود الزئبق

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

- ( ) جميع الغازات شفافة ومعظمها عديم اللون  
( ) للغازات القدرة على الانتشار بسرعة في الفراغ الذي توضع فيه  
( ) الحجم الفعلي 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 النصف ( ) يقل إلى الربع

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

- |              |            |
|--------------|------------|
| 100 mL ( ✓ ) | 500 mL ( ) |
| 0.04 L ( )   | 375 mL ( ) |

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

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 0.1 L ( ) | 1.52 L ( ✓ ) |
| 0.2 L ( ) | 1.8 L ( )    |

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

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 101.3 kPa ( ✓ ) | 303.9 kPa ( ) |
| 706.8 kPa ( )   | 405.2 kPa ( ) |

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

- |               |              |
|---------------|--------------|
| ( ✓ ) تشارلز  | ( ) بويل     |
| ( ) جاي لوساك | ( ) أفوجادرو |

30- أقل درجة حرارة ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً بفرض ثبات ضغطه هي :

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

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

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 0.185 L ( ) | 5 L ( )     |
| 135 L ( )   | 9.1 L ( ✓ ) |

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

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

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

- 373 ( )  
100 ( )  
- 100 ( ✓ )  
صفر ( )

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

- 340 mL ( )  
6.03 mL ( )  
67 mL ( )  
2.64 mL ( )

35- إحدى العبارات التالية لا تتفق وقوانين الغازات وهي :

- ( ) عند ثبوت كل من ( T ، P ) فإن ( V α n )  
( ✓ ) عند ثبوت كل من ( T ، n ) فإن ( V α P )  
( ) عند ثبوت كل من ( P ، n ) فإن ( V α T )  
( ) عند ثبوت كل من ( V ، n ) فإن ( P α T )

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

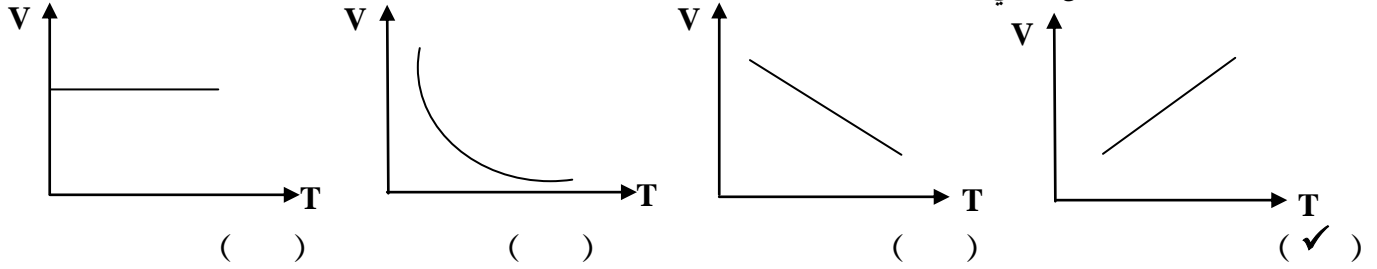
- 0.25 L ( )  
5.6 L ( ✓ )  
11.2 L ( )  
22.4 L ( )

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 وهو الشكل التالي :



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

44- العبارة غير الصحيحة من العبارات التالية هي :

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

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

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

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

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

47- ثلاث بالونات يرمز لها بالرموز ( a ، b ، c ) يحتوي البالون ( a ) على ( 0.4 g ) من الهيدروجين ، ويحتوي البالون ( b ) على ( 0.64 g ) من الأكسجين ، ويحتوي البالون ( c ) على ( 0.56 g ) من النيتروجين ، فإذا تعرضت البالونات الثلاث لنفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة (  $N = 14$  ،  $H = 1$  ،  $O = 16$  ) فإن :

( ) 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 (  $47^{\circ} C$  ) ، فإذا أصبح ضغطها ( 75.975 kPa ) ، ودرجة حرارتها (  $27^{\circ} C$  ) ، فإن حجم العينة يساوي :

31.25 L ( ✓ )

19.1 L ( )

23750 L ( )

14553.2 L ( )

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

202.6 kPa ( )

25.325 kPa ( )

101.3 kPa ( )

50.65 kPa ( ✓ )

50- عينة من الهواء تشغل 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 °C ( )

420 K ( ✓ )

0.42 K ( )

319.2 K ( )

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

الكربون (  $CO_2$  ) في الظروف القياسية يساوي :

22.4 L ( )

5.6 L ( ✓ )

11.2 L ( )

44.8 L ( )

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

11.2 L ( ✓ ) 10 L ( )

30 L ( ) 22.4 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 :

0.164 mol ( ) 1 mol ( )

2 mol ( ✓ ) 22.22 mol ( )

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

11.2 L ( ) 224 L ( )

112 L ( ✓ ) 22.4 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 :

23 °C ( ) 250 °C ( )

- 23 K ( ) 250 K ( ✓ )

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

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

الضغط الجزئي للأكسجين في هذا المخلوط يساوي :

30.39 kPa ( ✓ ) 40.52 kPa ( )

50.65 kPa ( ) 101.3 kPa ( )



63- أحد العبارات التالية لا تعتبر من فرضيات النظرية الحركية للغازات وهو :

- ( ) 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 .

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

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

### السؤال الرابع :

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

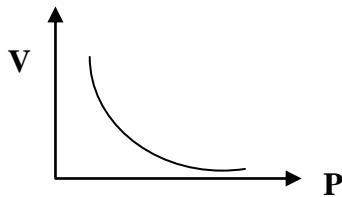
- 1- كثافة الغاز الساخن --- أقل --- من كثافة الغاز البارد .
- 2- الوحدة الدولية لقياس الحجم هي --- التر --- .
- 3- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة في مسارات --- مستقيمة --- و في جميع الإتجاهات .
- 4- تُحدث الغازات ضغطاً على جدران الوعاء الحاوي لها وذلك نظراً لحركة جسيمات الغاز العشوائية المستمرة واصطدامها بهذه الجدران تصادمات --- مرنة تماماً --- .
- 5- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز يتناسب تناسباً --- طردياً --- مع درجة حرارته المطلقة .
- 6- من خواص الغاز المثالي أن الحجم الفعلي لجزيئاته ضئيل جداً و بالتالي يمكن --- إهمال --- حجم الجزيء 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 --- النصف --- .
- 8- عينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء درجة حرارته ( 193 K ) فتكون درجة حرارتها  $^{\circ}\text{C}$  --- - 80 --- .
- 9- عينة من غاز الهيدروجين موضوعة في إناء عند درجة (  $50^{\circ}\text{C}$  - ) فتكون درجة حرارتها المطلقة تساوي K --- 230 --- .
- 10- عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب --- عكسياً --- مع الضغط الواقع عليها .

11- كمية معينة من غاز الأوكسجين حجمها ( 100 ml ) تحت ضغط ( 101.3 kPa ) فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها ( 50 ml ) فإن ضغطها يساوي kPa --- 202.6 --- .

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 --- 20.26 --- .

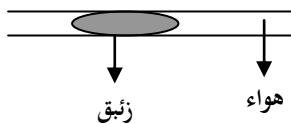
13- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره ( 4 L ) تحت ضغط ( 243.12 kPa ) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها ( 8 L ) فإن ضغطها يصبح kPa --- 121.56 --- .

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 --- 5.6 --- ( بافتراض عدم تغيير درجة الحرارة )

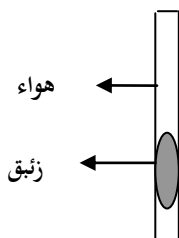


15- من الرسم البياني المقابل :  
نستنتج أن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة

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 --- 6 --- .



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



18- ضغط الهواء المحبوس في الشكل المقابل :  
يساوي --- الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق --- .



19- عند ثبوت الضغط ، فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسباً طردياً --- 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 --- 1.89 --- .

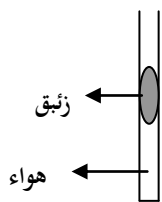
21- عينة من غاز الأرجون تشغل حجماً قدره ( 400 mL ) عند درجة ( 100 °C ) ، فإذا ظل ضغطها ثابتاً ، فإن حجمها عند ( 273 K ) يساوي mL --- 292.76 --- .

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 --- 450 --- .

23- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً بفرض ثبات ضغطه تساوي °C --- -273 --- .

24- عدد الجزيئات الموجودة في ( 2 لتر ) من غاز الهيدروجين --- يساوي --- 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 --- -273 --- أو K --- 0 --- .



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

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 --- 181.5 --- .

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 --- 89.84 ---

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

30- المول الواحد من الغاز يشغل في الظروف القياسية حجماً قدره L --- 22.4 --- 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 --- 11.3 --- .

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 --- 0.54 --- .

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 --- 2.8 --- .

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 --- - 114.4 --- .

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 --- 0.25 ---

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 --- 0.49 --- ( 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  $49.2$  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  $202.7$  --- . ( 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 ) تساوي  $0.041$  --- مول . ( R = 8.31 )

40- عدد جزيئات غاز الأكسجين الموجودة في ( 1 L ) منه -- نصف -- 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 الأكسجين ( O<sub>2</sub> ) تشغل في الظروف القياسية حجما قدره  $5.6$  --- لتر .

42- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره ( 6.15 L ) عند ( 27 °C ) وتحت ضغط ( 202.6 kPa ) ، فيكون عدد مولات الأكسجين في هذه العينة يساوي  $0.5$  --- تقريباً ( R = 8.31 )

43- كتلة غاز النيتروجين ( N = 14 ) التي تشغل حجما قدره ( 12 L ) تحت ضغط ( 405.2 kPa ) ودرجة ( 300 K ) تساوي  $54.6$  --- g ( R = 8.31 )

44- تشغل ( 4 g ) جرام من غاز الهيدروجين ( H<sub>2</sub> ) ( H = 1 ) في الظروف القياسية حجما قدره  $44.8$  --- L

45- إذا كانت ( N = 14 ) ، فإن ( 14 g ) من غاز النيتروجين ( N<sub>2</sub> ) تشغل في الظروف القياسية حجما قدره  $11.2$  --- 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 --- **71.78** --- لتر . (  $R = 8.31$  )

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 --- **132.96** --- (  $R = 8.31$  )

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  $^\circ\text{C}$  --- **-68** --- (  $R = 8.31$  )

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 --- **101.3** --- (  $R = 8.31$  )

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 --- **299.87** --- (  $R = 8.31$  )

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 --- **5.6** ---

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

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

54- عند خلط ( 1 L ) من غاز الهيليوم الذي ضغطه ( 60.78 kPa ) مع ( 1 L ) من غاز النيون الذي ضغطه ( 40.52 kPa ) في إناء حجمه ( 1 L ) وعند نفس درجة الحرارة ، فإن الضغط الجزئي لغاز الهيليوم في هذا المخلوط يساوي kPa --- **60.78** --- والضغط الكلي للمخلوط يساوي kPa --- **101.3** --- .

55- وصل إناء حجمه ( 2 L ) به غاز النيون ضغطه ( 81.04 kPa ) مع إناء حجمه ( 4 L ) به غاز الأرجون ضغطه ( 60.78 kPa ) ، فإذا ظلت درجة الحرارة ثابتة ، مع إهمال حجم الوصلة ، فإن الضغط الجزئي للأرجون في هذا المخلوط يساوي kPa --- **40.52** ---

**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 الثابتة عند ثبات حجم الوعاء ودرجة الحرارة .

5- ترتفع كتل الهواء الساخن فوق كتل الهواء البارد .

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

7- يقل الضغط داخل عبوة الرذاذ عند الاستمرار بالضغط على صمام ( 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- تُملأ إطارات السيارات بكمية من الهواء صيفاً أقل مما تُملأ بها شتاءً .

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

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

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

17- يُنصح بعدم ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء وخاصة في فصل الصيف .

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

19- 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 .

20- 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 .

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

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

23- يمكن إسالة الغاز بالضغط والتبريد الشديدين .

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

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

**السؤال السادس : حل المسائل التالية :**

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

( 253.25 kPa )

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

( 1 L )

3- بالون حجمه ( 3 L ) مملوء بغاز الهيليوم عند درجة ( 27 ° 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 .

( 250 K )

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

( 378.75 K )

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

( 21.29 K )

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

( 33.77 L )

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

( 6.39 L )



8- احسب الحجم الذي تشغله كمية قدرها ( 0.5 mol ) من غاز النيتروجين ، موضوعة في إناء عند درجة

( 27 ° C ) وتحت ضغط ( 202.6 kPa ) علما بأن ( R = 8.31 ) . ( 6.152 L )

9- عينة من غاز ما تشغل حجما قدره ( 2 L ) عند درجة ( 27 ° C ) وتحت ضغط ( 10.13 kPa ) ، فإذا علمت أن

كتلة هذه العينة تساوي ( 0.26 g ) وأن ( R = 8.31 ) ، فاحسب الكتلة المولية لهذا الغاز . ( 32 g/ mol )

10- عينة من غاز الأوكسجين ( O<sub>2</sub> ) كتلتها ( 8 g ) ، احسب الضغط اللازم ليصبح حجمها ( 6.15 L ) عند درجة

( 27 ° C ) علما بأن ( R = 8.31 ) ، ( 16 = O ) ( 101.34 kPa )

11- كمية معينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء عند درجة ( 30 ° C ) وتحت ضغط ( 121.56 kPa ) ، فما هو

ضغطها إذا سخنت إلى درجة ( 60 ° C ) مع ثبات حجمها .

( 133.59 kPa )

12- عينة من غاز الأوكسجين حجمها ( 1500 mL ) عند درجة ( 20° C ) وتحت ضغط ( 60.78 kPa )

احسب :

أ - حجم العينة عندما تصبح درجة حرارتها ( 53 ° C ) وضغطها ( 50.65 kPa ) ( 2002.7 mL )

ب - ضغط العينة عندما يصبح حجمها ( 1200 mL ) ودرجة حرارتها ( 0 ° C ) ( 70.78 kPa )

ج - درجة حرارة العينة عندما يصبح حجمها ( 1.75 L ) وضغطها ( 81 kPa ) ( 182.5 K )

د - عدد مولات الأوكسجين في هذه العينة ( R = 8.31 ) ( 0.037 mol )

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

والمطلوب :

أ - حساب عدد مولات الهيليوم في هذا العينة ( R = 8.31 ) ( 14.96 mol )

ب - حساب حجم الهيليوم إذا أصبح الضغط ( 60.78 kPa ) مع ثبوت درجة الحرارة ( 613.6 L )

ج - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبح حجمه ( 615 L ) مع ثبوت درجة الحرارة ( 60.64 kPa )

د - حساب حجم الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته ( 47 ° C ) مع ثبوت الضغط ( 409.83 L )

هـ - حساب درجة الحرارة السيليزية التي يصبح عندها حجم الهيليوم ( 600 L ) مع ثبوت الضغط ( 166 ° C )

و - حساب ضغط الهيليوم إذا أصبحت درجة حرارته ( 227 ° C ) مع ثبوت حجمه ( 151.66 kPa )

ل - حساب درجة الحرارة التي يصبح عندها ضغط الهيليوم ( 136 kPa ) مع ثبوت حجمه ( 146 ° C )

ي - حساب الضغط الذي يصبح عنده حجم الغاز ( 580 L ) عند درجة ( 47 ° C ) ( 68.58 kPa )

14- إناء حجمه ( 2 L ) به غاز هيدروجين تحت ضغط ( 40.52 kPa ) ، وآخر حجمه ( 6 L ) به غاز نيتروجين تحت ضغط ( 40.52 kPa ) ، فإذا ظلت درجة حرارتهما ثابتة ومتساوية وتم وضع الغازين في إناء آخر حجمه ( 10 L ) ، احسب الضغط الكلي للغازين في الإناء الجديد .  
( 32.416 kPa )

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

16- إناء مفرغ حجمه ( 250 mL ) زادت كتلته بمقدار ( 0.42 g ) عند ملئه بغاز ما عند درجة ( 12 °C ) وتحت ضغط ( 99.97 kPa ) احسب الكتلة المولية لهذا الغاز علما بأن ( R = 8.31 ) ( 39.8 g / mol )

17- ما كتلة غاز النيتروجين ( N<sub>2</sub> ) الموجودة في إناء حجمه ( 1500 mL ) وتحت ضغط ( 96.25 kPa ) وعند درجة ( 0 °C ) . ( N = 14 ) ( R = 8.31 ) .  
( 1.78 g )

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

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

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

21- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره ( 2 L ) تحت ضغط ( 151.95 kPa ) فما هو حجمها عندما يصبح ضغطها ( 303.9 kPa ) مع ثبوت درجة الحرارة .  
( الحجم 1 لتر )

22- 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 .  
( P<sub>O<sub>2</sub></sub> = 250 kPa ) ، ( P<sub>Ne</sub> = 150 kPa ) ، ( P<sub>He</sub> = 100 kPa )

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

( 121.56 kPa )

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

( 395.65 kPa )

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

( 98.1 kPa )

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

( 50.9 K )

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

( 249.3 kPa )

28- 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 ) .

( 7 g )

29- سعة رئة شاب ( 4L ) عند ضغط ( 102 kPa ) ودرجة حرارة الجسم المعتادة ( 37°C ) و الهواء خليط من عدة غازات ، نسبة مساهمة الضغط الجزئي للاكسجين في الهواء ( 20 % ) تقريبا ، وبفرض أن الكتلته المولية المتوسطة للهواء قدره 29 g/mol . والمطلوب :

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

( 4.59 g )

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

يلزم للتنفس يساوي 10.7 kPa ( P<sub>O<sub>2</sub></sub> = 20.4 kPa ) ، ( يكفي للتنفس )

10.7 kPa

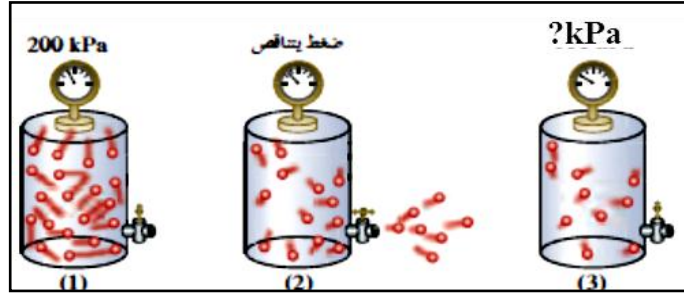
**السؤال السابع: أقرأ العبارات التالية ثم اكتب كلمة ( صحيحة ) أمام العبارة الصحيحة ، وكلمة ( خطأ )**

**أمام العبارة غير الصحيحة واعد كتابتها بحيث تكون عبارة صحيحة :**

- 1 - ينتقل الهواء من مناطق الضغط الجوي المنخفض إلى مناطق الضغط الجوي المرتفع . ( خطأ )  
ينتقل الهواء من مناطق الضغط الجوي المرتفع إلى مناطق الضغط الجوي المنخفض
- 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 . ( صحيحة )
- 3 - لا توجد قوى تجاذب بين جسيمات جميع الغازات وفي كافة الظروف . ( خطأ )  
توجد قوى تجاذب ضعيفة بين جسيمات جميع الغازات وفي كافة الظروف .
- 4 - عند ارتفاع درجة حرارة كمية معينة من الغاز يزداد كل من متوسط طاقتها الحركية وضغطها . ( صحيحة )
- 5 - تُحدث الغازات ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها من الأعلى إلى الأسفل بسبب الجاذبية الأرضية . ( خطأ )  
تُحدث الغازات ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها في جميع الإتجاهات بسبب تصادمات جسيمات الغاز بالجدران
- 6 - العوامل التي تؤثر على ضغط الغاز هي كمية الغاز وحجم الوعاء ودرجة حرارته . ( صحيحة )
- 7 - كلما قل حجم كمية معينة من الغاز زاد ضغط الغاز عند ثبات درجة حرارتها . ( صحيحة )
- 8 - حجم الغاز المثالي عند درجة الصفر المطلق يساوي الصفر نظرياً . ( صحيحة )
- 10 - تحيد الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي خاصة في درجات الحرارة المرتفعة والضغط المنخفضة . ( خطأ )  
تقترب 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 . ( صحيحة )
- 9 - يمكن إسالة الغاز المثالي بزيادة الضغط والتبريد . ( خطأ )  
يمكن إسالة معظم الغازات الحقيقية بالضغط والتبريد .

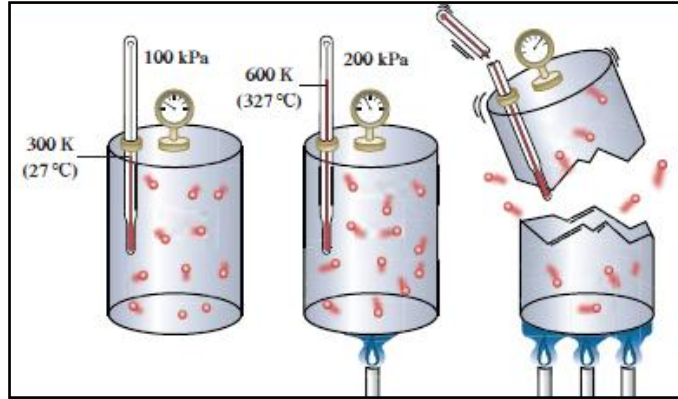
**السؤال الثامن : أجب عما يلي :**

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



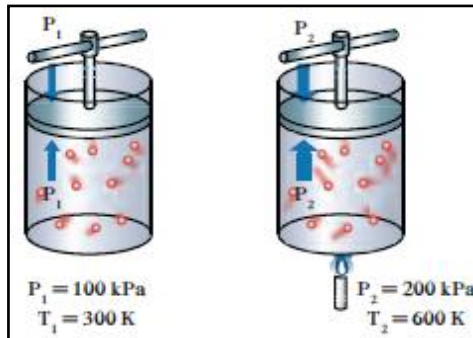
فإن الضغط في الوعاء ( 3 ) يساوي kPa -----

2- في الشكل التالي :



ما سبب إنفجار وتهشم الوعاء الثالث .

3- في الشكل المقابل :



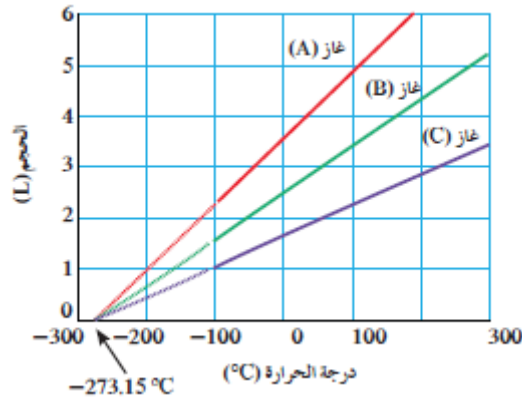
\* ماذا تلاحظ

\* 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 -- (  $273^{\circ}\text{C}$  ) -- والتي تُسمى -- **درجة الصفر المطلق** --

5- في وعاء قابل للتمدد والإنكماش . كيف يمكنك تغيير درجة حرارة وضغط كمية معينة من الغاز ويبقى حجم هذه الكمية ثابت ؟

--- **نرفع درجة الحرارة المطلقة للضعف ونزيد الضغط أيضا للضعف** ---

6- **قارن بين كل مما يلي :**

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوة التجاذب بين الجسيمات ( توجد - لاتوجد )	لا توجد	توجد
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز ( تهمل - لاتهمل )	تهمل	لا تهمل
إحتمال الإسالة بالضغط والتبريد ( يمكن - لايمكن )		
وجه المقارنة	القانون الموحد	قانون جاي لوساك
يوضح العلاقة بين	الحجم ، الضغط ، درجة الحرارة المطلقة	ضغط الغاز ، درجة الحرارة المطلقة
الثوابت	عدد مولات الغاز	حجم الغاز وعدد مولاته

التوجيه الفني العام للعلوم - بنك أسئلة الكيمياء ( الجزء الأول ) - الصف ( 12 علمي ) - 2018 / 2019 م ( 39 )

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

الرقم	العمود ( أ )	الرقم	العمود ( ب )
5	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات ولا ينطبق على الغاز الحقيقي .	1	جسيمات الغاز صغيرة جدا مقارنة مع المسافات التي تفصل بينها
1	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي يفسر قابلية الغاز للانضغاط .	2	قانون تشارلز
2	أحد قوانين الغازات التي توضح العلاقة بين ( T , V ) عند ثبوت ( P , n )	3	القانون الموحد للغازات
3	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	كيلو باسكال	kPa
2	الحجم	الليتر	L
3	درجة الحرارة المطلقة	الكلفن	K
4	كمية المادة	المول	n

9- أكمل الجدول التالي:

م	وجه المقارنة	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
1	الشكل	ثابت	متغير بحسب شكل الإناء الذي يحويه	متغير بحسب شكل الإناء الذي يحويه
2	الحجم	ثابت	ثابت	متغير بحسب حجم الإناء الذي يحويه
3	حركة الجسيمات	إهتزازية	انزلاقية	حرة وعشوائية وفي خطوط مستقيمة وفي جميع الإتجاهات
4	قوة التماسك	كبيرة جدا	ضعيفة	ضعيفة جداً
7	مثال	الثلج	الماء السائل	بخار الماء

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

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

**التوقع :** يقل ضغط الهواء داخل الإطار

**التفسير :**

**ب- لتنفس متسلق الجبال عند صعود إلى قمة جبل إفرست .**

**التوقع :** يشعر بصعوبة وضيق في التنفس

**التفسير :**

**ج - لعبوة الرذاذ عند تعرضها لدرجة حرارة مرتفعة .**

**التوقع :** تنفجر وتهشم

**التفسير :**

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

**التوقع :** يبقى ثابت دون تغير

**التفسير :**

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

**المتوقع :** يقترب من سلوك الغاز المثالي

**التفسير :**

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

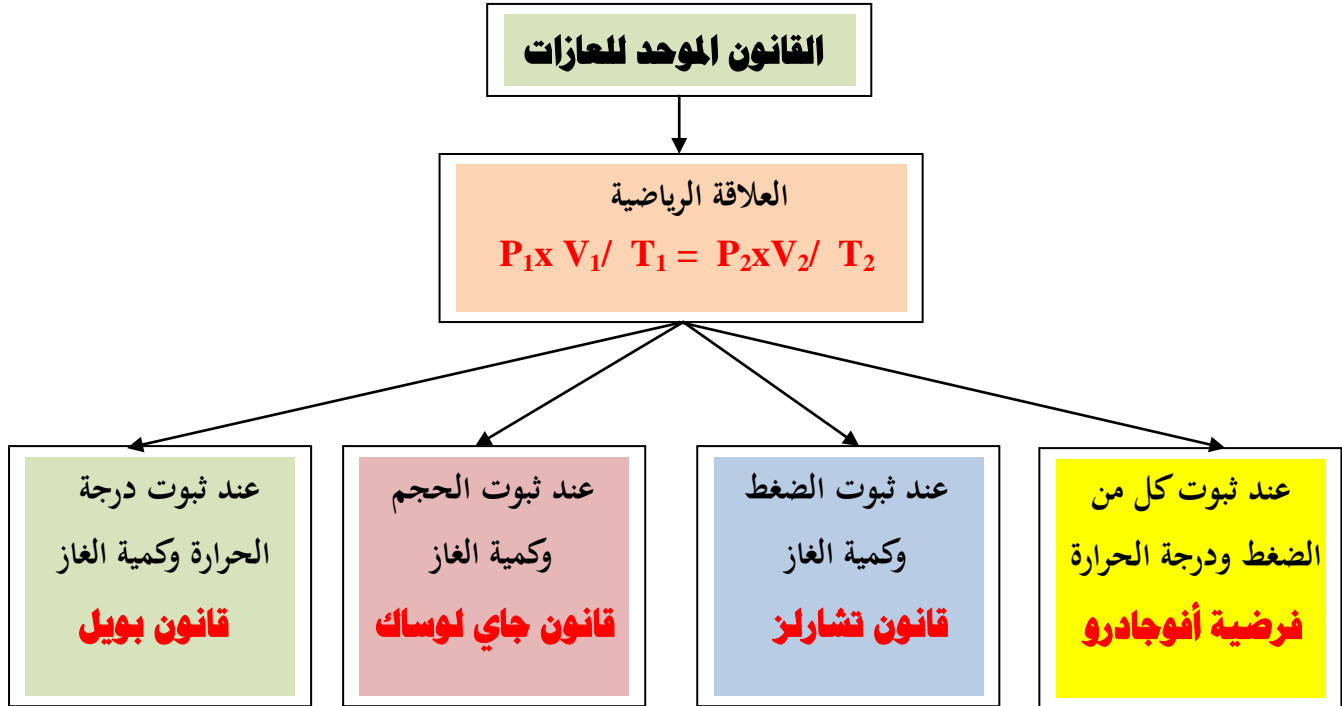
**المتوقع :** قد يتعرض الإطار للانفجار

**التفسير :**

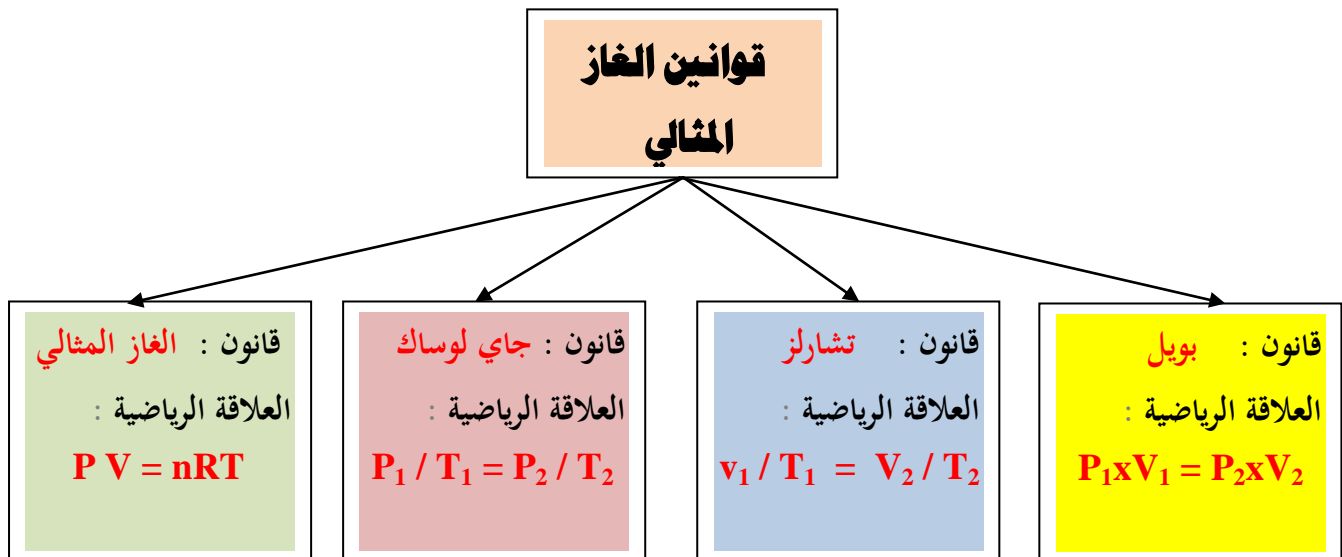


11- أكمل الفراغات في المخطط التالي مستعينا بالمصطلحات التالية :

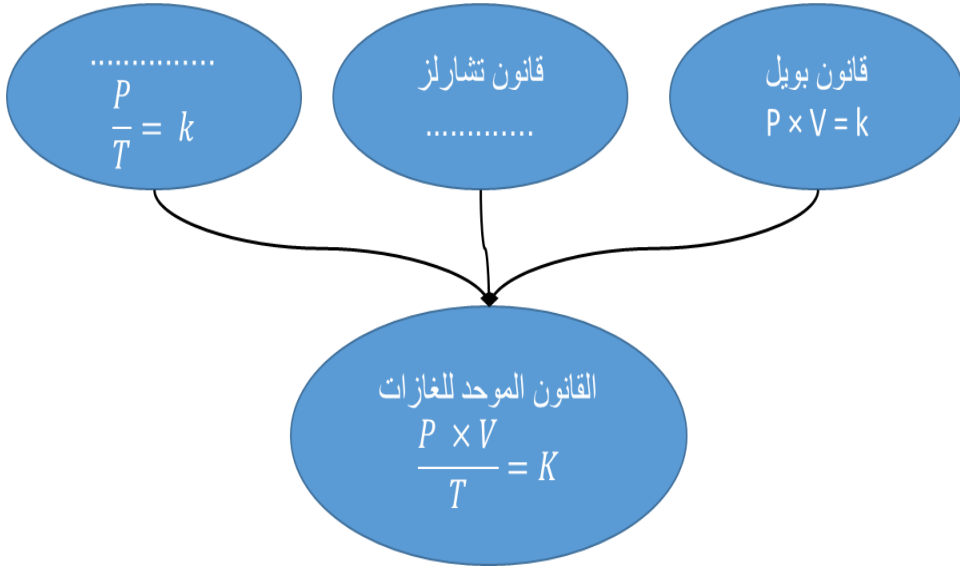
قانون بويل - قانون تشارلز - قانون جاي لوساك - فرضية أفوجادرو



12- أكمل الفراغات في المخطط التالي :



13- أكمل الفراغات في المخطط التالي :



**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 :

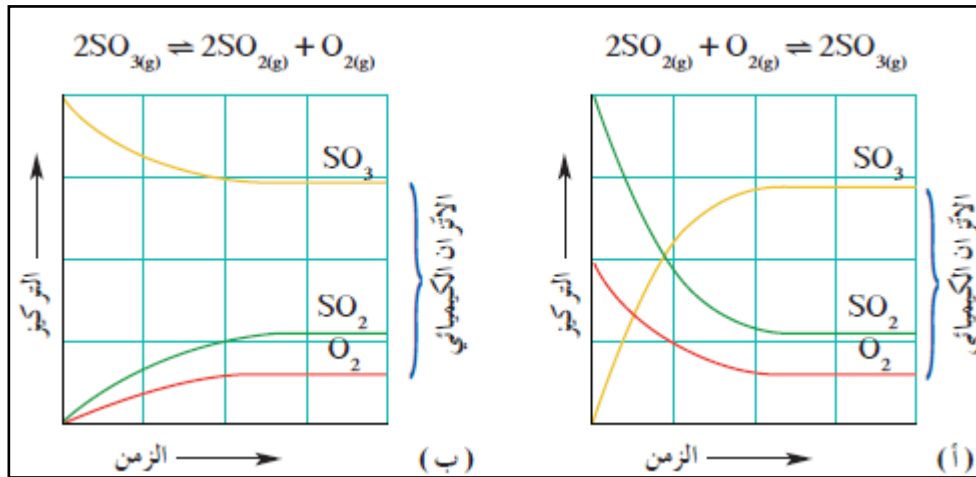
-----

9- درجة الصفر المطلق :

-----

10- قانون دالتون للضغوط الجزئية :

-----



## الوحدة الثانية

## سرعة التفاعل الكيميائي

## والاتزان 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 .  
( سرعة التفاعل الكيميائي )
- 2- يمكن للذرات والأيونات والجزيئات أن تتفاعل وتكون نواتج عندما يصطدم بعضها ببعض ، بطاقة حركية كافية في الإتجاه الصحيح .  
( نظرية التصادم )
- 3- أقل كمية من الطاقة التي تحتاج إليها الجسيمات لتفاعل .  
( طاقة التنشيط )
- 4- جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا الناتجة وتكون لحظياً عند قمة حاجز التنشيط .  
( المركب المنشط )
- 5- مادة تزيد من سرعة التفاعل من دون استهلاكها ، إذ يمكن بعد توقف التفاعل إستعادتها من المزيج المتفاعل من دون أن تتعرض لتغير كيميائي .  
( المادة المحفزة )
- 6- مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مما يؤدي الى ببطء التفاعل أو انعدامه .  
( المادة المانعة للتفاعل )
- 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 .  
( التفاعلات غير العكوسة )
- 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 .  
( التفاعلات العكوسة )
- 9- تفاعلات عكوسة تكون فيها جميع المواد الداخلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة .  
( التفاعلات العكوسة المتجانسة )

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

( التفاعلات العكوسة غير المتجانسة )

11- حالة النظام التي فيها تثبت تراكيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة و بالتالي تكون سرعة التفاعل الطردية مساوية لسرعة التفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيداً عن أي مؤثر خارجي. ( حالة الإتزان الكيميائي الديناميكي )

12- عند ثبات درجة الحرارة ، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة . ( قانون فعل الكتلة )

13- التراكيزات النسبية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند الإتزان . ( موضع الإتزان )

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

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 . ( مبدأ لوشاتيليه )

**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 أنشط من كتل الفحم الكبيرة لأن مساحة السطح المعرض للتفاعل في غبار الفحم أقل ( ✗ )
- 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 بقاء التفاعلات . ( ✓ )

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

16- في النظام المتزن التالي : 
$$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} + 92\text{kJ}$$

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

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

( ✓ )

18- في النظام المتزن التالي : 
$$2\text{NO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NOCl}_{(g)}$$

( ✓ ) قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  لا تتأثر بتغير الضغط المؤثر .

19- في النظام المتزن التالي : 
$$3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4_{(s)} + 4\text{H}_2_{(g)}$$

( ✗ ) يمكن زيادة إنتاج غاز الهيدروجين بزيادة الضغط .

20- في النظام المتزن التالي : 
$$\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 393\text{kJ}$$

( ✗ ) فإن قيمة  $K_{eq}$  عند  $500^\circ\text{C}$  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 . ( ✗ )

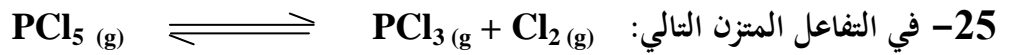
23- في النظام المتزن التالي : 
$$5\text{CO}_{(g)} + \text{I}_2\text{O}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{I}_{2(g)} + 5\text{CO}_{2(g)}$$

( ✗ ) يزداد موضع الإتزان نحو تكوين المواد الناتجة عند زيادة حجم إناء التفاعل .

24- في النظام المتزن التالي : 
$$\text{C}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$$

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



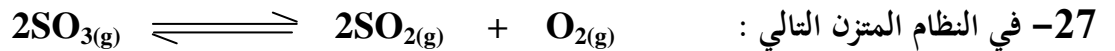


إذا كان  $(K_{\text{eq}} = 4 \times 10^{20})$  فإن هذا يدل على أن موضع الاتزان يقع في اتجاه تكوين المواد المتفاعلة .

( ✘ )

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

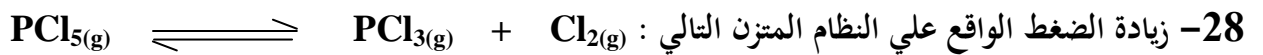
( ✔ )



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

( ✘ )

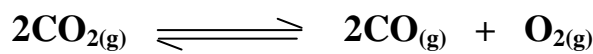
يمكن زيادة انحلال غاز  $(\text{SO}_3)$  بزيادة الضغط .



( ✘ )

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

29- إذا كانت قيم ثابت الاتزان  $(K_{\text{eq}})$  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 .



( ✔ )

عديم اللون

تزداد شدة اللون البني المحمر عند خفض الضغط . بني محمر

( ✔ )

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

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 الكيميائية :

- ( ) 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 الأنابيب 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 للتفاعل على :

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

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

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

13- العامل الذي يعمل على تقليل سرعة التفاعل الكيميائي :

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

14- أسرع التغيرات الكيميائية التالية :

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

15- احدى العوامل التالية يعمل على زيادة سرعة التفاعل :

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

16- يصل التفاعل الكيميائي إلي 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 الإتجاه الطردي أكبر من سرع التفاعل في الإتجاه 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

20- في التفاعل المتزن التالي :  $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g}) + 120 \text{ kJ}$

تقل قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) :

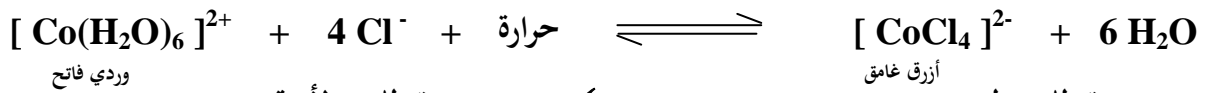
- ( ✓ ) بارتفاع درجة الحرارة .  
 ( ) بزيادة تركيز غاز الكلور .  
 ( ) بزيادة الضغط المؤثر على النظام المتزن .  
 ( ) بخفض درجة الحرارة .

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

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 :



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

23- في النظام المتزن التالي :  $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g})$

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 ( ✓ )

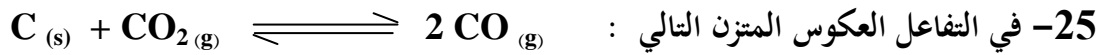
60 ( )

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 النواتج صغير جداً  
 ( ) يقع موضع الاتزان باتجاه تكوين المواد الناتجة



يمكن زيادة كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في وعاء التفاعل :

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



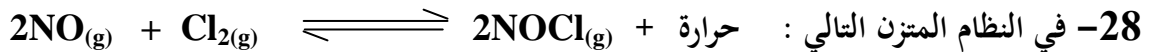
والذي يحدث عند درجة حرارة معينه فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة :

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



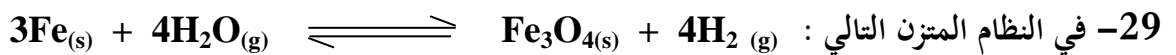
جميع العوامل التالية تؤثر على كمية الهيدروجين عدا واحدا منها هو :

- ( ✓ ) 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 علي النظام  
 ( ) زيادة تركيز الكلور  
 ( ✓ ) زيادة درجة حرارة النظام  
 ( ) خفض درجة حرارة النظام

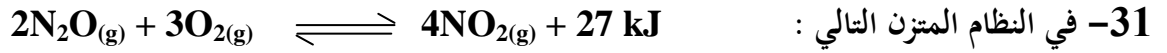


عند زيادة الضغط على النظام فإن :

- ( ) 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 :

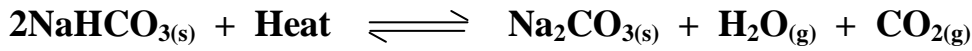




يمكن زيادة إنتاج غاز  $\text{N}_2\text{O}$  :

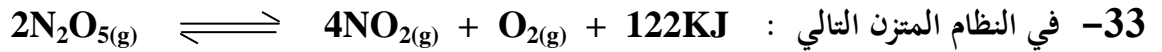
- ( ) بتقليل حجم الوعاء الذي يحدث فيه التفاعل ( ✓ ) برفع درجة حرارة النظام  
( ) بإضافة المزيد من غاز الأوكسجين ( ) بخفض درجة حرارة النظام

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 الأوكسجين ( ✓ ) خفض درجة حرارة النظام

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

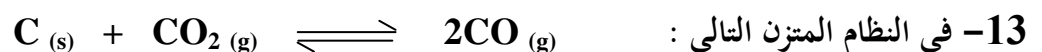
- ( ) الضغط ( ) درجة الحرارة  
( ) التركيز ( ✓ ) العامل الحفاز



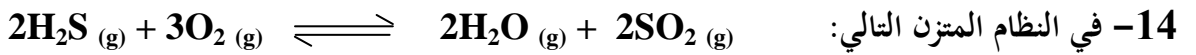
### السؤال الرابع :

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

- 1- تُقاس سرعة التفاعل الكيميائي بكمية -- المتفاعلات -- 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 -- طاقة حركية -- كافية .
- 3- أقل كمية من الطاقة التي تحتاجها الجسيمات لتتفاعل تُسمى -- طاقة التنشيط ----
- 4- المركب المنشط عبارة عن جسيمات تتكون لحظيا عند قمة حاجز -- طاقة التنشيط --
- 5- يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى -- زيادة -- سرعة التفاعل الكيميائي .
- 6- زيادة تركيز المواد المتفاعلة يزيد من احتمالية -- التصادمات الفعالة -- لذلك تزداد سرعة التفاعل .
- 7- كلما صغر حجم الجسيمات المتفاعلة -- زادت -- مساحة السطح لكتلة معينة من المادة المتفاعلة .
- 8- يمكن زيادة مساحة سطح مادة متفاعلة صلبة إما بإذابتها في مذيب مناسب أو -- طحنها --
- 9- تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً -- عكسيا -- مع حجم الجسيمات المتفاعلة .
- 10- احتراق كتلة كبيرة من الفحم -- أبطأ -- من احتراق الغبار الناعم للفحم .
- 11- الإنزيمات التي تزيد من سرعة هضم السكريات والبروتينات في جسم الإنسان تعتبر من المواد -- المحفزة البيولوجية -- لهذه التفاعلات .
- 12- يمكن زيادة سرعة التفاعل الكيميائي إما برفع درجة الحرارة أو بتقليل حجم الجسيمات المتفاعلة أو بزيادة تركيز المواد المتفاعلة أو بإضافة -- مادة حفازة --

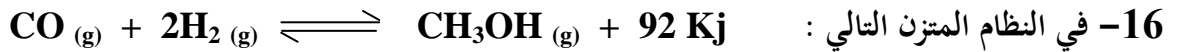


يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند -- تقليل -- الضغط المؤثر على النظام .



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

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

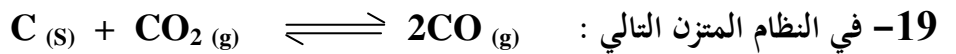


يزداد إنتاج الميثانول CH<sub>3</sub>OH عند -- **خفض** -- درجة الحرارة .

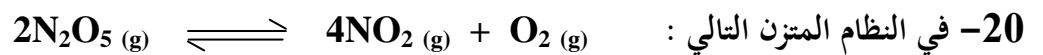


يزداد إنتاج غاز أول أكسيد الكربون عند زيادة تركيز -- **CO<sub>2</sub>** -- .

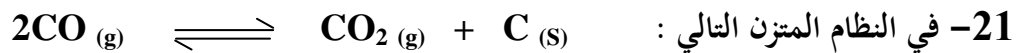
18- إذا كانت قيمة ( K<sub>eq</sub> ) لنظام متزن عند درجة حرارة ( 20° C ) تساوي ( 1.4 x 10<sup>-13</sup> ) وعند درجة حرارة ( 60° C ) تساوي ( 22 x 10<sup>-13</sup> ) ، فهذا يعني أن التفاعل من النوع -- **الماص** -- للحرارة .



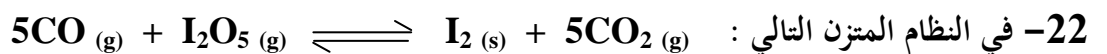
يعبر عن ثابت الإتزان بالعلاقة :  $K_{eq} = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]}$  .



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



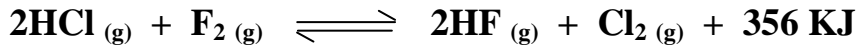
فإن زيادة الضغط على هذا النظام يؤدي إلى -- **زيادة** -- استهلاك غاز ( CO ) .



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

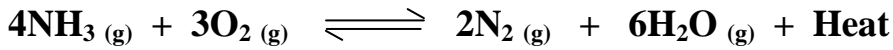
23- في التفاعلات العكوسة الطاردة للحرارة تزداد قيمة ثابت الإتزان عند -- **خفض** -- درجة الحرارة .

24- في النظام المتزن التالي :



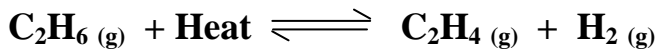
تزداد سرعة التفاعل في الإتجاه العكسي إذا -- **ارتفعت** -- درجة الحرارة المؤثرة على النظام .

25- في النظام المتزن التالي :



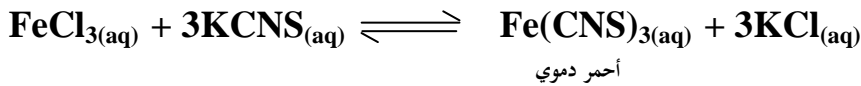
عند رفع درجة الحرارة -- **تقل** -- قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  لهذا النظام .

26- في النظام المتزن التالي :



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

27- في التفاعل المتزن التالي :



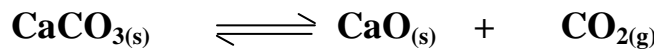
أحمر دموي

تزداد شدة اللون الأحمر عند زيادة تركيز --  **$\text{FeCl}_3$  أو  $\text{KCNS}$**  -- .

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

-- **المتفاعلة** -- وأن تركيز المواد الناتجة من التفاعل -- **أقل** -- من تركيز المواد الداخلة في التفاعل .

29- في النظام المتزن التالي :



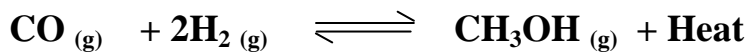
والذي يحدث في وعاء مغلق حجمه ( 1 L ) وجد عند الاتزان أن عدد مولات كل من (  $\text{CaCO}_3$  ،  $\text{CaO}$  ،  $\text{CO}_2$  ) هي

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

30- إذا كان التفاعل الكيميائي المتزن مصحوباً بزيادة في حجم النواتج فإن زيادة الضغط تزيد الاتزان في الاتجاه

الذي ينتج فيه المزيد من المواد التي تشغل حجماً -- **أقل** -- .

31- في النظام المتزن التالي :



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

و -- **خفض** -- 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 الإيثاين والأكسجين .

2- يشتعل عود الثقاب على الفور بمجرد حكه .

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

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

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

6- يزداد توهج رقاقة خشبية مشتعلة عند إدخالها في مختبر 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 إحراق حزمة عصي مفرقة تملك كتلة قطعة الخشب السميكة نفسها .

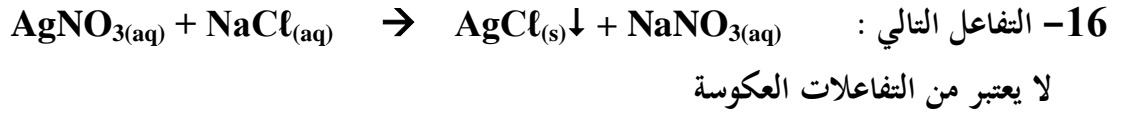
11- تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع من تفاعله مع قطعة كبيرة من الحديد لها نفس الكتلة.

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 ( كالأنزيمات ) كعامل يساعد على زيادة سرعة التفاعل أفضل من درجة الحرارة في العمليات الحيوية .

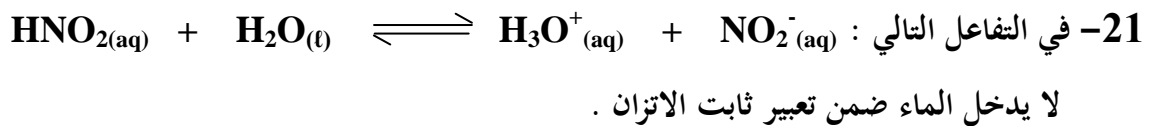
15- تضاف مادة مانعة للتفاعل لبعض التفاعلات الكيميائية .

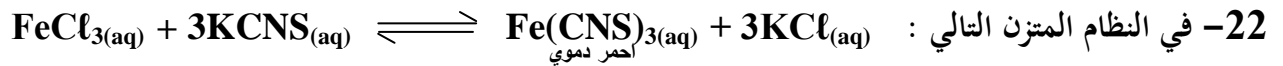


18- عندما يصل النظام إلى حالة الاتزان الكيميائي الديناميكي تثبت تراكيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل .

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

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





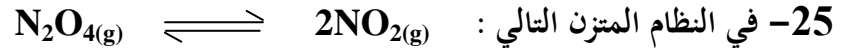
عند إضافة المزيد من كلوريد البوتاسيوم KCl تقل شدة اللون الأحمر الدموي .



لا تتغير قيمة ثابت الإتزان بإضافة المزيد من الأكسجين .



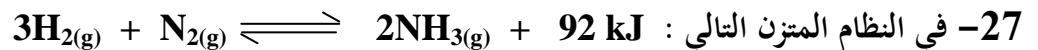
يزداد إنتاج الأمونيا عند زيادة الضغط .



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



لا يتغير موضع الاتزان عند زيادة الضغط على النظام

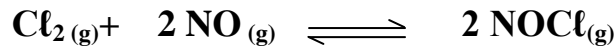


تقل قيمة ثابت الاتزان بارتفاع درجة الحرارة

**السؤال السادس :**

**أجب عن الأسئلة التالية :**

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

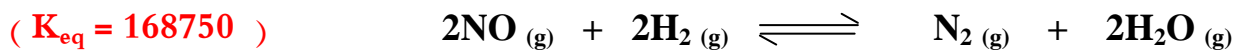


فإذا وجد عن الاتزان أن تركيز كل من ( NOCl ، Cl<sub>2</sub> ، NO ) هو

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

( K<sub>eq</sub> = 51.2 )

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

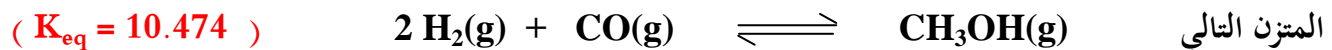


وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على ( 0.02 mol ) من غاز ( H<sub>2</sub> ) ، ( 0.02 mol ) من غاز ( NO ) ،

( 0.15 mol ) من غاز ( N<sub>2</sub> ) ، ( 0.3 mol ) من بخار الماء . احسب قيمة ثابت الاتزان ( K<sub>eq</sub> ) .

( K<sub>eq</sub> = 168750 )

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

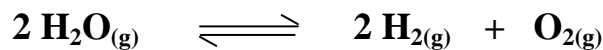


فإذا وجد عند الاتزان أن المخلوط يحتوي على ( 0.0406 mol ) ميثانول ، ( 0.302 mol ) هيدروجين ،

( 0.170 mol ) أول أكسيد الكربون وأن حجم الإناء يساوي ( 2 L ) . احسب ثابت الاتزان ( K<sub>eq</sub> )

( K<sub>eq</sub> = 10.474 )

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



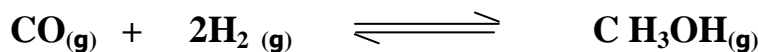
فإذا كانت قيمة ثابت الاتزان لهذا التفكك K<sub>eq</sub> = 1.1 × 10<sup>-81</sup>

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

5- أدخل ( 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 إن تركيز أول أكسيد الكربون

( 0.4 mol / L ) حسب المعادلة :



( K<sub>eq</sub> = 0.462 )

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

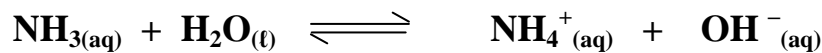




قيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) تساوي 0.416 عند درجة 373 K ، فإذا كان تركيز غاز NOBr عند الاتزان

يساوي تركيز غاز NO . فاحسب تركيز بخار البروم  $\text{Br}_2$  عند الاتزان . **[ Br<sub>2</sub> ] = 0.416 M**

7- أذيت كمية من غاز الأمونيا في الماء وتُرك المحلول حتى حدث الإتزان التالي :



وعند الإتزان وجد أن تركيز كل من أيون الهيدروكسيد والأمونيا في المحلول يساوي ( 0.016 M ، 0.002 M )

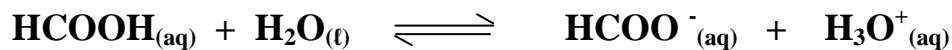
على الترتيب . والمطلوب حساب قيمة ثابت الإتزان ( $K_{eq}$ ) . **(  $K_{eq} = 2.5 \times 10^{-4}$  )**

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



تساوي (  $2.4 \times 10^{-5}$  ) . فما هو تركيز كل أيون في المحلول عند الإتزان . **( تركيز كل أيون  $4.898 \times 10^{-3} \text{ M}$  )**

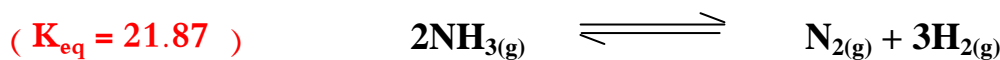
9- تُرك محلول لحمض الفورميك في الماء حتى حدث الإتزان التالي :



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

(  $K_{eq}$  ) تساوي (  $1.764 \times 10^{-4}$  ) . فاحسب تركيز حمض الفورميك عند الإتزان .

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



**(  $K_{eq} = 21.87$  )**

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

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

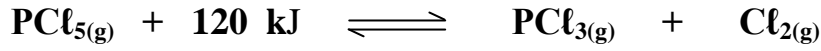
المطلوب : ما افضل الشروط لزيادة إنتاج غاز الأمونيا

أ - زيادة تركيز كل من النيتروجين والهيدروجين وسحب غاز الأمونيا باستمرار

ب - زيادة الضغط المؤثر على النظام

ج - خفض درجة الحرارة

12- ماذا يحدث لقيمة ثابت الاتزان ( $K_{eq}$ ) و لكمية ( $PCl_5$ ) في التفاعل التالي :



في الحالات التالية :

أ- رفع درجة حرارة التفاعل .

----- **تزداد قيمة ثابت الإتزان ، تقل كمية  $PCl_5$**  -----

ب- زيادة الضغط المؤثر على النظام .

----- **لا تتغير قيمة ثابت الإتزان ، تزداد كمية  $PCl_5$**  -----

ج- زيادة حجم الوعاء .

----- **لا تتغير قيمة ثابت الإتزان ، تقل كمية  $PCl_5$**  -----

د - زيادة تركيز غاز الكلور .

----- **لا تتغير قيمة ثابت الإتزان ، تزداد كمية  $PCl_5$**  -----

هـ- خفض درجة حرارة التفاعل .

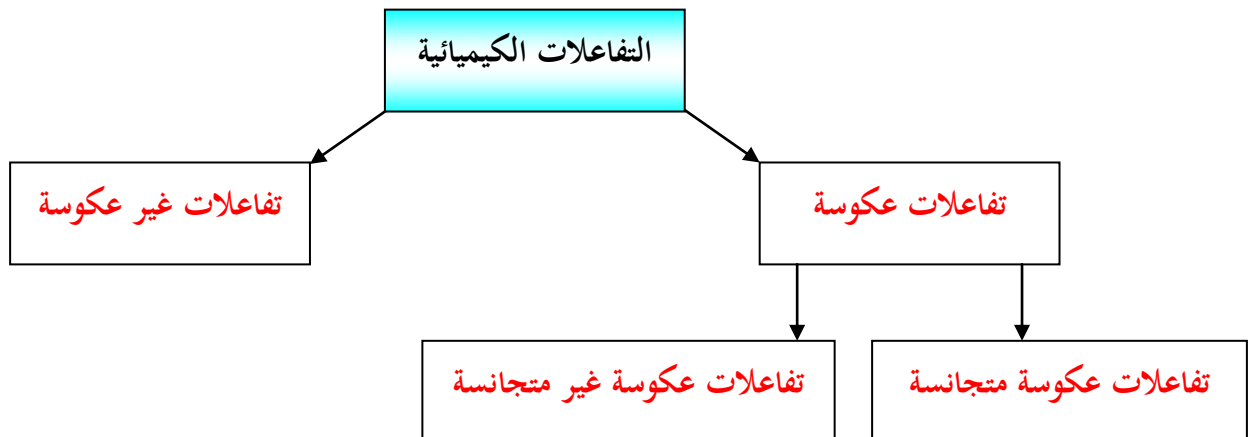
----- **تقل قيمة ثابت الإتزان ، تزداد كمية  $PCl_5$**  -----

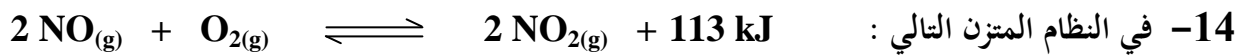
و - سحب غاز ( $PCl_3$ ) المتكون باستمرار .

----- **لا تتغير قيمة ثابت الإتزان ، تقل كمية  $PCl_5$**  -----

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 .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد المتفاعلة -----

ب - إضافة المزيد من  $\text{NO}_2$  .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد المتفاعلة -----

ج - تقليل حجم الوعاء .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد الناتجة -----

د - إضافة المزيد من  $\text{NO}$  .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد الناتجة -----

هـ - تقليل الضغط .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد المتفاعلة -----

و - خفض درجة الحرارة .

----- يزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين المواد الناتجة -----

ز - إضافة مادة محفزة

----- لا يتأثر موضع الإتزان لأن المادة المحفزة لا تؤثر على موضع الإتزان -----

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



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

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

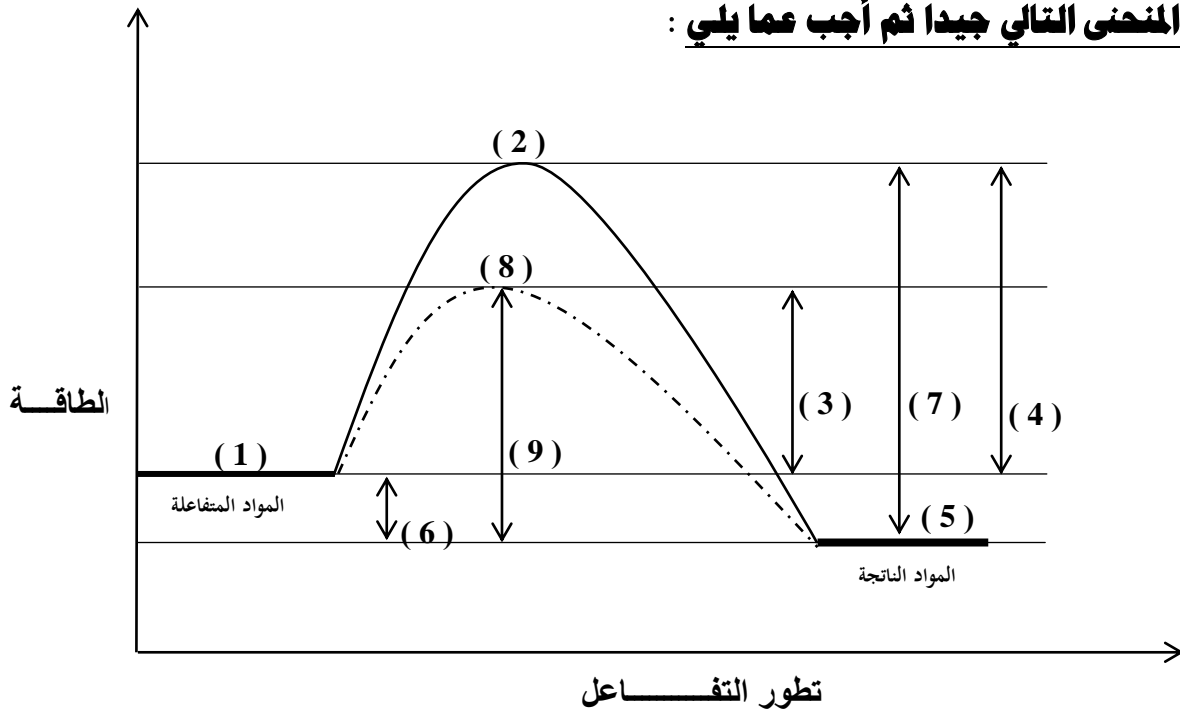
ج - ماذا يحدث لموضع الإتزان عند خفض الضغط المؤثر على النظام ؟

----- لا يتأثر موضع الإتزان لتساوي عدد المولات الغازية في طرفي المعادلة -----

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

و- اكتب تعبير ثابت الإتزان ( $K_{eq}$ ) -----  $[\text{H}_2\text{O}]^4 / [\text{H}_2]^4$  -----

16- ادرس المنحنى التالي جيدا ثم أجب عما يلي :



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

الرقم	المفهوم
( 3 )	طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في حالة استخدام مادة محفزة
( 4 )	طاقة التنشيط للتفاعل الطردى في حالة عدم استخدام مادة محفزة
( 5 )	طاقة المواد الناتجة
( 1 )	طاقة المواد المتفاعلة
( 8 )	المركب المنشط ( الحالة الانتقالية ) في حالة استخدام مادة محفزة
( 6 )	قيمة ( $\Delta H$ ) المصاحبة للتفاعل
( 9 )	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في حالة استخدام مادة محفزة
( 2 )	المركب المنشط ( الحالة الانتقالية ) في حالة عدم استخدام مادة محفزة
( 7 )	طاقة التنشيط للتفاعل العكسي في حالة عدم استخدام مادة محفزة

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

أ- لسرعة التفاعل الكيميائي عند رفع درجة الحرارة .

التوقع : تزداد سرعة التفاعل الكيميائي  
التفسير :

ب- لسرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة محفزة .

التوقع : تزداد سرعة التفاعل الكيميائي  
التفسير :

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

التوقع : يزداد توهج الرقاقة الخشبية  
التفسير :

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

التوقع : يفسد الطعام بسرعة  
التفسير :

هـ- لسرعة التفاعل الكيميائي عند إضافة مادة مانعة للتفاعل .

المتوقع : تقل سرعة التفاعل الكيميائي  
التفسير :

و- تدخين أحد عمال مناجم الفحم عند تفتيت كتل الفحم لإستخراجة من المنجم .

المتوقع : قد يحدث إنفجار داخل المنجم  
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 اتزان :

-----

-----

10- ثابت الإتزان :

-----

-----

11- حالة الإتزان الكيميائي الديناميكي :

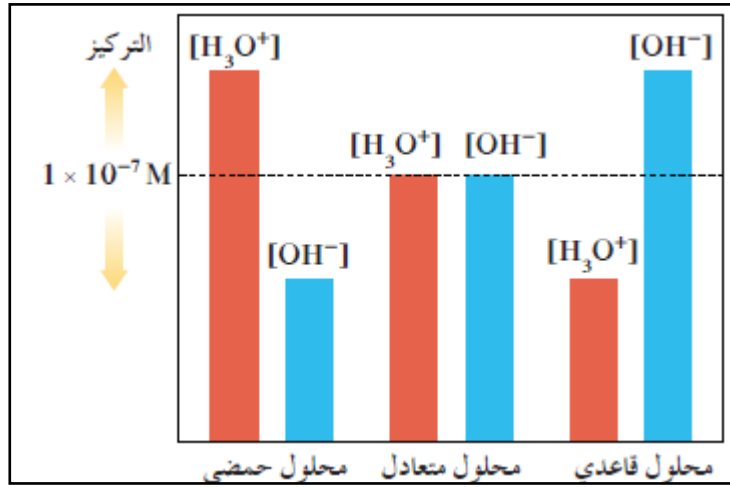
---

---

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 وتتأين لتعطي كاتيونات الهيدروجين  $[H^+]$  أو كاتيون الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  في المحلول .  
( أحماض أرهينيوس )
- 2- المركبات التي تتفكك لتعطي أيونات الهيدروكسيد  $(OH^-)$  في المحلول المائي .  
( قواعد أرهينيوس )
- 3- الأحماض التي تحتوي على ذرة هيدروجين واحدة قابلة للتأين .  
( أحماض أحادية البروتون )
- 4- الأحماض التي تحتوي على ذرتي هيدروجين قابلتين للتأين .  
( أحماض ثنائية البروتون )
- 5- الأحماض التي تحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين قابلة للتأين .  
( أحماض ثلاثية البروتون )
- 6- المادة ( جزيء أو أيون ) التي تعطي كاتيون الهيدروجين  $H^+$  ( بروتون ) في المحلول .  
( أحماض برونستد - لوري )
- 7- المادة ( جزيء أو أيون ) التي تستقبل كاتيون الهيدروجين  $H^+$  ( بروتون ) في المحلول .  
( قواعد برونستد - لوري )
- 8- الجزء المتبقي من الحمض بعد فقد البروتون  $H^+$  .  
( القاعدة المرافقة للحمض )
- 9- الجزء الناتج عن القاعدة بعد استقبالها البروتون  $H^+$  .  
( الحمض المرافق للقاعدة )
- 10- الحمض وقاعدته المرافقة أو القاعدة وحمضها المرافق .  
( الأزواج المترافقة )
- 11- المادة التي لديها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية .  
( حمض لويس )
- 12- المادة التي لها القدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية .  
( قاعدة لويس )

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

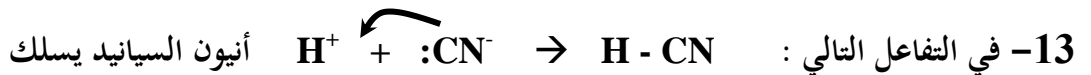
- 24- المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيونات الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  يساوي  $(1 \times 10^{-7} M)$  عند  $25^\circ C$  .  
( **المحلول المتعادل** )
- 25- المحلول الذي يكون فيه تركيز أنيونات الهيدروكسيد  $[OH^-]$  يساوي  $(1 \times 10^{-7} M)$  عند  $25^\circ C$  .  
( **المحلول المتعادل** )
- 26- القيمة السالبة اللوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم  $H_3O^+$   
( **الأس الهيدروجيني** )
- 27- القيمة السالبة اللوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد  $OH^-$   
( **الأس الهيدروكسيدي** )
- 28- القيمة العددية لحاصل ضرب تركيز كاتيون الهيدرونيوم في تركيز أنيون الهيدروكسيد التي توجد في المحلول المائي .  
( **ثابت تأين الماء** )
- 29- أحماض أو قواعد عضوية ضعيفة لها ألوان تتغير تبعاً لقيمة الأس الهيدروجيني pH للوسط الذي توضع فيه .  
( **أدلة التعادل** )
- 30- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجيني للمحلول يساوي  $pK_{HI_n}$  للدليل .  
( **اللون الوسطي** )
- 31- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أكبر من أو يساوي  $pK_{HI_n} + 1$  .  
( **لون الحالة القاعدية** )
- 32- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون الأس الهيدروجيني للمحلول أقل من أو يساوي  $pK_{HI_n} - 1$  .  
( **لون الحالة الحمضية** )
- 33- اللون الذي يظهر به الدليل الحمضي عندما يكون تركيز الجزء المتأين للدليل يساوي تركيز الجزيء غير المتأين للدليل .  
( **اللون الوسطي** )

**السؤال الثاني :**

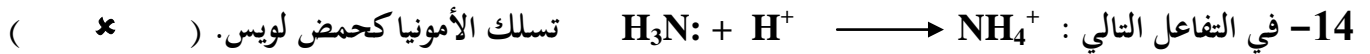
**ضع علامة ( ✓ ) بين القوسين المقابلين للعبارة الصحيحة وعلامة ( × ) بين القوسين المقابلين للعبارة غير**

**الصحيحة في كل من الجمل التالية :**

- 1- قاعدة أرهينيوس هي المادة التي لها القدرة علي استقبال كاتيون الهيدرجين (  $H^+$  ). ( × )
- 2- قاعدة أرهينيوس تنفكك وتزيد من تركيز أيون الهيدروكسيد (  $OH^-$  ) في المحلول المائي. ( ✓ )
- 3- من قصور تعريف أرهينيوس للأحماض والقواعد هو عدم قدرته علي تفسير السلوك الحمضي لكلوريد الأمونيوم والسلوك القاعدي لأسيتات الصوديوم . ( ✓ )
- 4- في التفاعل التالي :  $NH_3(aq) + HCl(g) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$  يسلك كاتيون الأمونيوم كقاعدة مرافقة للأمونيا. ( × )
- 5- في التفاعل التالي :  $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$  الأزواج المترافقة هي : كاتيون الأمونيوم والأمونيا // الماء وأيون الهيدروكسيد. ( ✓ )
- 6- في التفاعل التالي :  $H_2O(aq) + HCl(g) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$  يسلك أنيون الكلوريد كقاعدة مرافقة لحمض (  $HCl$  ) . ( ✓ )
- 7- القاعدة المرافقة لحمض (  $HSO_4^-$  ) هي (  $SO_4^{2-}$  ) . ( ✓ )
- 8- الحمض المرافق لأيون الهيدروكسيد (  $OH^-$  ) هو (  $H_2O$  ) . ( ✓ )
- 9- المعادلة التالية :  $HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons PO_4^{3-}(aq) + H_3O^+(aq)$  تمثل مرحلة التأين الثانية لحمض الفوسفوريك. ( × )
- 10- المواد التي تسلك كحمض وكقاعدة حسب مفهوم برونستد - لوري تسمى بالمواد المترددة . ( ✓ )
- 11- قاعدة لويس لها القدرة علي منح البروتونات عند تفاعلها مع مادة أخرى. ( × )
- 12- إذا كان كاتيون الفضة (  $Ag^+$  ) له القدرة علي اكتساب زوج من الالكترونات وتكوين رابطة ، فيمكن إعتبره حمضاً حسب مفهوم لويس . ( ✓ )



( x ) كحمض برونستد - لوري .



( x )



( ✓ ) 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 ( $\text{HSO}_4^-$ ) .

( x )

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

( x )

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

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

( x )

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

( x )

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

- 41- في محلول الأمونيا يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد . ( ✓ )
- 42- في الماء المقطر يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد عند جميع درجات الحرارة . ( ✓ )
- 43- إذا كان تركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  في الماء النقي عند  $(40^\circ C)$  يساوي  $(1.7 \times 10^{-7} M)$  فإن ثابت تأين الماء عند هذه الدرجة يساوي  $(2.89 \times 10^{-14})$  . ( ✓ )
- 44- المحلول المائي الذي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي  $(1.7 \times 10^{-12} M)$  عند  $(25^\circ C)$  يحمر تباع الشمس . ( ✓ )
- 45- المحلول الحمضي هو الذي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد . ( ✗ )
- 46- يتناسب الأس الهيدروجيني للمحاليل المائية طردياً مع تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيها . ( ✗ )
- 47- زجاجة ماء 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- يظهر الدليل الحمضي الذي له الصيغة الافتراضية  $(HIn)$  بلون حالته الحمضية إذا كان تركيز  $(In^-)$  في المحلول أكبر من تركيز  $(HIn)$  بعشر مرات أو أكثر . ( ✗ )
- 52- إذا كان مدى الميثيل البرتقالي ما بين  $(3.1 - 4.4)$  فإنه يتلون باللون الأحمر في جميع المحاليل الحمضية التي لها أس هيدروجيني أقل من 7 عند  $(25^\circ C)$  . ( ✗ )

- 53- دليل حمضي قيمة (  $pK_{Hm} = 8.5$  ) فإنه يتلون بلون الحالة الحمضية عند pH تساوي ( 8.5 ) فأقل .  
(  )
- 54- اللون الوسطي للثايمول الأزرق القاعدي هو الأخضر .  
(  )
- 55- يمكن التمييز عملياً بين محلولين لهما نفس التركيز من حمض HCl ، حمض  $CH_3COOH$  باستخدام دليل الفينولفثالين ( مداه 10 - 8.3 ) .  
(  )
- 56- يمكن التمييز عملياً بين محلولين لهما نفس التركيز من محلول NaOH ، محلول  $NH_3$  باستخدام دليل الميثيل البرتقالي ( مداه 4.4 - 3.1 ) .  
(  )
- 57- إذا كانت  $K_a$  لحمض الأسيتيك تساوي (  $1.8 \times 10^{-5}$  ) ، ولحمض الهيپوروموز تساوي (  $2 \times 10^{-9}$  ) فإن حمض الأسيتيك هو الأقوى .  
(  )
- 58- 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 .  
(  )
- 59- في المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك لا توجد جزيئات الحمض HCl .  
(  )
- 60- أقوى المركبات التالية كحمض : (  $H_3PO_4$  ،  $H_2PO_4^-$  ،  $HPO_4^{2-}$  ) هو حمض  $H_3PO_4$  .  
(  )
- 61- الحمض الأقوى تكون قيمة ثابت تأين  $K_a$  له أكبر و  $pK_a$  له أقل .  
(  )
- 62- القاعدة القوية يوجد لها ثابت اتران لأن تأينها جزئي في المحاليل المائية .  
(  )
- 63- محلول مركز لحمض ما تعني أن هذا الحمض قوي .  
(  )
- 64- في محلول الامونيا تركيز أنيون الهيدروكسيد يساوي تركيز كاتيون الامونيوم .  
(  )



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

66- 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 .

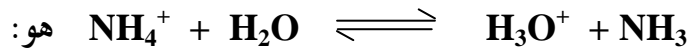
( ) مركبات تحتوي على هيدروجين يتأين في المحلول .

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:



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

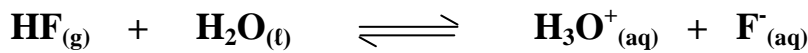
NH<sub>4</sub><sup>+</sup> ( ✓ ) H<sub>2</sub>O ( )

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 ( )

6- الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي :



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

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

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



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

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

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



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

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

12- القاعدة حسب مفهوم لويس هي النوع الذي :

- ( ) يفقد بروتوناً  
( ) يستقبل بروتوناً  
( √ ) يعطي زوجاً من الالكترونات الحرة  
( ) يستقبل زوجاً من الالكترونات الحرة

13- العبارة الصحيحة من العبارات التالية هي :

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

14- الحمض الثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو :

- $H_2SO_3$  ( )  $NH_3$  ( )  
 $Al(OH)_3$  ( )  $H_3PO_4$  ( √ )

15- المركب الذي له الصيغة  $HBrO_2$  يُسمى :

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

16- المركب الذي له الصيغة  $H_2CO_3$  يُسمى :

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

17- المركب الذي له الصيغة  $HClO_4$  يسمى :

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

18- الصيغة الكيميائية لحمض الفوسفوروز هي :

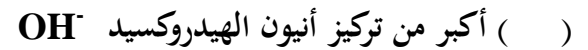
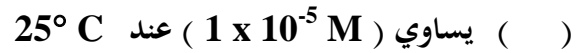


19- أحد الأحماض التالية لا تنطبق عليه طريقة التسمية التالية :

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



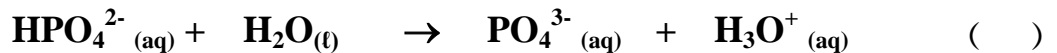
20- المحلول المتعادل هو المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  :



21- المواد التالية تعتبر تامة التأيّن ( 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 لتأيّن حمض الفوسفوريك في المحاليل المائية تؤدي إلي تكون كاتيون الهيدرونيوم وأيون :





30- في محلول حمض النيتريك (  $\text{HNO}_3$  ) الذي درجة حرارته (  $25^\circ\text{C}$  ) يكون :

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

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

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

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

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

( )  $\text{pH} = 9$

( )  $\text{pOH} = 10$

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 :

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

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

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

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

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

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

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

( ) أقل من تركيز أيون الهيدروكسيد .

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

34- المحلول الحمضي من بين المحاليل التالية التي درجة حرارتها (  $25^\circ\text{C}$  ) يكون فيه تركيز :

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

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

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

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

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

( ) للمحاليل الحمضية فقط

( ) للمحاليل القاعدية فقط

(  $\checkmark$  ) لجميع المحاليل المائية

( ) للمحاليل المتعادلة فقط

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

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

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

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

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

- منه في محلول مائي ، فإذا كان [In<sup>-</sup>] في المحلول يساوي [ HIn ] ، فإن المحلول .  
( ) يتلون باللون الأحمر .  
( ) يتلون باللون الأصفر .  
(  $\checkmark$  ) يتلون باللون البرتقالي .  
( ) لا يتغير لونه .

39- دليل حمضي HIn ( مداه ما بين 5 - 3 ) فإذا أضيفت بضع قطرات منه إلى محلول له (  $\text{pH} = 7$  ) فإن المحلول :

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

40- إذا كانت قيمة  $\text{pK}_{\text{HIn}}$  لدليل حمضي تساوي ( 3.5 ) ولون حالته الحمضية أحمر ولون حالته القاعدية

- أصفر وضعت بضع قطرات منه في محلول ملح كربونات البوتاسيوم  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (  $\text{pH} < 7$  ) فإن المحلول يصبح :  
( ) أحمر اللون  
( ) برتقالي اللون  
( ) عديم اللون  
(  $\checkmark$  ) أصفر اللون



41- دليل حمضي ثابت التآين له (  $K_{HIn} = 1 \times 10^{-9}$  ) ، لون الدليل غير المتآين هو الأصفر ولون أيوناته هو الأزرق ، أضيفت كمية من الماء المقطر إلى محلول الدليل ، فإن المحلول يتلون باللون :

- (  ) الأصفر (  ) الأزرق  
(  ) الأخضر (  ) البنفسجي

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

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

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

- (  ) أدلة التعادل .  
(  ) أشربة قياس الأس الهيدروجيني .  
(  ) جهاز قياس الأس الهيدروجيني .  
(  ) مقياس الجهد .

44- دليل حمضي  $HIn$  ثابت التآين (  $K_{HIn}$  ) له يساوي (  $1 \times 10^{-5}$  ) ، فإنه يظهر بلون حالته القاعدية في احد المحاليل التالية والذي له قيمة اس هيدروجيني يساوي :

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

45- دليل حمضي  $HIn$  ثابت التآين (  $K_{HIn}$  ) له يساوي (  $1 \times 10^{-5}$  ) ، ولون حالته الحمضية احمر ولون حالته القاعدية اصفر فعند وضع بضع قطرات منه في محلول الاس الهيدروجيني له ( 4 ) فإن يتلون باللون :

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

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

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

47- دليل حمضي  $\text{HIn}$  لون حالته الحمضية هو الأصفر ، ولون حالته القاعدية هو الأزرق ، وضعت بضع قطرات منه

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

(  ) يتلون باللون الأخضر . (  ) يتلون باللون الأصفر .

(  ) يتلون باللون الأزرق . (  ) لا يتغير لونه .

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

(  ) متأين جزئياً .

(  ) تركيز الجزيء غير المتأين  $\text{HA}$  صفراً .

(  ) يوجد في حالة اتزان ديناميكي .

(  ) تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز الحمض  $\text{C}_a$  .

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

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

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

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

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

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

(  ) 1 (  ) 10

(  ) 4 (  ) 3

51- 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  $\text{H}_3\text{PO}_4$

52- إذا كانت قيمة ثابت التأيين ( $K_a$ ) لكل من حمض الفورميك و لحمض الهيدروفلوريك و لحمض الأسيتيك و لحمض 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

53- 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 ) .

54- 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 متساويا التركيز )

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

55- إذا كانت قيمة ( $K_b$ ) للأيلين تساوي ( $4.6 \times 10^{-10}$ ) وللهدرازين تساوي ( $9.8 \times 10^{-7}$ ) ، فإن :

( ) درجة تأين الهدرازين أقل من درجة تأين الأيلين المساوي له في التركيز .  
( ) الأيلين كقاعدة أقوى من الهدرازين .  
( ) قيمة  $\text{pH}$  لمحلول الأيلين أكبر من قيمة  $\text{pH}$  لمحلول الهدرازين المساوي له في التركيز .  
( ✓ ) تركيز أيون الهيدروكسيد لمحلول الأيلين أقل تركيزه في محلول الهدرازين المساوي له في التركيز .

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

- 1- المادة التي تستطيع أن تزيد من تركيز كاتيون الهيدرونيوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) في المحلول المائي تُسمى **حمض أرهينيوس** .
- 2- المركبات التي تتفكك لتعطي أيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي تعتبر **قواعد** -- حسب مفهوم أرهينيوس .
- 3- حمض الكبريتيك ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) من الأحماض -- **ثنائية** -- البروتون .
- 4- في مراحل تأين حمض الكبريتوز ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) تكون قيمة ( $K_{a1}$ ) -- **أكبر** -- من قيمة ( $K_{a2}$ ) .
- 5- المحلول المائي لحمض الأسيتيك ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) يحتوي على أيونات  **$\text{CH}_3\text{COO}^-$**  ،  **$\text{H}_2\text{O}^+$**  ، بالإضافة إلى  **$\text{CH}_3\text{COOH}$**  .
- 6- المحلول المائي لحمض النيتريك ( $\text{HNO}_3$ ) يحتوي على  **$\text{NO}_3^-$**  ،  **$\text{H}_3\text{O}^+$**  .
- 7- يتأين حمض الفوسفوريك ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) على **ثلاثة** -- مراحل .
- 8- الأحماض التي تتأين على عدة مراحل تكون درجة تأينها في المرحلة الأولى **أكبر** --- درجة تأينها الثانية .
- 9- تتفاعل أكاسيد الفلزات القلوية مع الماء لنتج محاليل **قلوية ( قاعدية )** .
- 10- عند القاء قطعة من البوتاسيوم في الماء يتكون مركب  **$\text{KOH}$**  --- وينطلق غاز الهيدروجين .
- 11- عند تفاعل أكسيد الصوديوم مع الماء ينتج مركب صيغته الكيميائية هي  **$\text{NaOH}$**  .
- 12- المحاليل المركزة من هيدروكسيد الصوديوم تسبب تآكلا للجلد بسبب خواصها **الكاوية** .

13- يذوب هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH ) في الماء مكوناً محلول يحتوي على أيونات  $\text{Na}^+$  و  $\text{OH}^-$  --

14- المحلول المائي لحمض الهيدروكلوريك يحتوي على أيونات  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{Cl}^-$  فقط .

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

16- الحمض المرافق هو -- قاعدة -- 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  $\text{NO}_2^-$  .

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 سلوكاً -- متردد -- حسب مفهوم برونستد - لوري

19-  $\text{HPO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

20-  $\text{HNO}_{3(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$

21-  $\text{NH}_3_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

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

23- القاعدة المرافقة لحمض الهيدروبيوريك HI هي  $\text{I}^-$  .

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  $\text{SO}_4^{2-}$  ،  $\text{HSO}_4^-$  //  $\text{H}_3\text{O}^+$  ،  $\text{H}_2\text{O}$  .

25- في التفاعل التالي :  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$  يعتبر كاتيون الأمونيوم (  $\text{NH}_4^+$  ) حمضاً -- مرافقاً للأمونيا بينما يعتبر (  $\text{Cl}^-$  ) قاعدة -- مرافقة لـ (  $\text{HCl}$  ) .

26- صيغة الحمض المرافق للأمونيا ( NH<sub>3</sub> ) هو -- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> --- .

27- صيغة الحمض المرافق للماء هي -- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> --- و صيغة قاعدته المرافقة هي -- OH<sup>-</sup> --- .

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

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

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

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

32- في التفاعل التالي : HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> + OH<sup>-</sup> → SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + H<sub>2</sub>O

يعتبر الأيون SO<sub>4</sub><sup>-</sup> -- قاعدة --- مرافقة لـ -- HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> --- .

والأزواج المترافقة في هذا التفاعل هي -- SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> --- ، -- HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> --- // -- H<sub>2</sub>O --- ، -- OH<sup>-</sup> ---

33- في التفاعل التالي : HCl + H<sub>2</sub>O → H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>

يعتبر كاتيون الهيدرونيوم -- حمضا --- مرافقاً للماء ، بينما يعتبر أنيون الكلوريد -- قاعدة --- مرافقة لـ -- HCl ---

و الأزواج المترافقة هي -- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> --- ، -- H<sub>2</sub>O --- // -- Cl<sup>-</sup> --- ، -- HCl ---

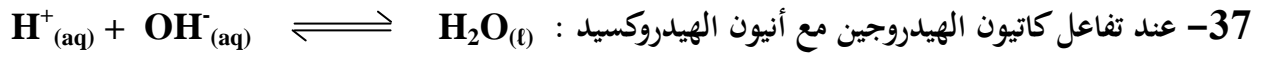
34- التفاعل التالي : H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub> ⇌ H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup>

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

35- قاعدة برونستد- لوري هي التي -- تستقبل --- بروتونات بينما قاعدة لويس هي التي -- تعطي --- زوج الكترولونات.



يعتبر  $\text{AlCl}_3$  -- حمض لويس ، بينما تعتبر  $\text{NH}_3$  -- قاعدة لويس .



فإن أنيون الهيدروكسيد يعتبر -- قاعدة -- لويس، بينما  $\text{H}^+$  -- يعتبر -- حمض -- لويس .

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

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

40- الأحماض التي لها الصيغة الإفتراضية العامة (  $\text{H}_2\text{A}$  ) تسمى أحماض -- ثنائية -- العنصر

وتعتبر من الأحماض -- ثنائية -- البروتون مثل (  $\text{H}_2\text{S}$  ) .

41- يتأين حمض الفوسفوريك (  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ) على -- ثلاثة -- مراحل .

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

43- حمض الكلوريك يعتبر حمض -- أحادي -- البروتون ، بينما حمض الفسفوريك فيعتبر حمض -- ثلاثي --

البروتون .

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

45- الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتوز هي  $\text{H}_2\text{SO}_3$  .

46- عندما يتساوى تركيز كاتيون الهيدرونيوم (  $\text{H}_3\text{O}^+$  ) مع تركيز أنيون الهيدروكسيد (  $\text{OH}^-$  ) في أي محلول مائي

يكون تأثير المحلول -- متعادل -- .

47- قيمة ثابت التآين (  $K_w$  ) الماء عند درجة حرارة (  $25^\circ\text{C}$  ) تساوي --  $1 \times 10^{-14}$  -- .

48- عند إذابة حمض في الماء فإن تركيز أيون الهيدروكسيد في المحلول -- يقل -- عن (  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  ) عند  $25^\circ\text{C}$ .

49- في المحلول القاعدي يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم -- أقل --- تركيز أيون الهيدروكسيد .  
وفي المحلول المتعادل يكون تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي --  $1 \times 10^{-7}$  -- عند  $25^\circ\text{C}$ .

50- إذا علمت أن قيمة (  $K_w$  ) للماء النقي عند (  $47^\circ \text{C}$  ) تساوي (  $4 \times 10^{-14}$  ) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم [  $\text{H}_3\text{O}^+$  ] في الماء النقي عند نفس الدرجة يساوي ---  $2 \times 10^{-7}$  ---

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

52- محلول مائي تركيز أيون الهيدروكسيد فيه يساوي (  $0.01 \text{ M}$  ) عند  $25^\circ \text{C}$  فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي ---  $1 \times 10^{-12} \text{ M}$  --- .

53- إذا كانت قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) لمحلول قاعدي تساوي ( 11 ) عند  $25^\circ\text{C}$  فإن قيمة الأس الهيدروكسيدي ( pOH ) في هذا المحلول تساوي --- 3 --- .

54- دليل حمضي قيمة له (  $\text{pK}_{\text{HIn}} = 5$  ) ، فإنه عند إضافة بضع قطرات من الدليل إلى محلول كلوريد الصوديوم ( NaCl ) له pH يساوي ( 7 ) فإن المحلول يتلون بلون الحالة -- القاعدية -- للدليل .

55- عند إضافة قطرات من دليل الثايمول الأزرق القاعدي ( مدى الدليل 8 - 9.6 ) إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH ) له pH يساوي ( 11 ) فإن المحلول يتلون باللون -- الأزرق -- .

56- عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي ( مدى الدليل 3.1 - 4.4 ) إلى ( 100 mL ) من الماء المقطر فإن المحلول يتلون باللون --- الأصفر --- .

57- دليل حمضي ثابت التآين له (  $\text{K}_{\text{HIn}} = 7.95 \times 10^{-5}$  ) ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) للمحلول الذي يظهر فيه الدليل باللون الوسطي تساوي --- 4.1 --- .



- 58- تستخدم أشرطة قياس الأس الهيدروجيني في معرفة - **الأس الهيدروجيني** --- للمحلول .
- 59- اذا تم اذابة  $0.5 \text{ mol/L}$  من غاز كلوريد الهيدروجين  $\text{HCl}$  في الماء بحيث اصبح حجم المحلول ( 5 ) لترات فإن تركيز كاتيونات الهيدرونيوم في المحلول يساوي --- **0.1** --- مول / لتر .
- 60- كلما قلت قيمة ثابت التاين ( $K_a$ ) للحمض --- **تقل** --- قوة الحمض .
- 61- تركيز محلول حمض الهيدروكلوريك الذي قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) تساوي ( 2 ) يساوي -- **0.01 M**
- 62- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول هيدروكسيد الصوديوم --- **أقل** --- تركيز كاتيون الهيدرونيوم في محلول الهيدرازين ( قاعدة ضعيفة ) المساوي له بالتركيز .
- 63- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الهيدروكلوريك --- **أقل** --- الأس الهيدروجيني لمحلول حمض الأسيتيك المساوي له بالتركيز .
- 64- 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 -- **الأسيتيك** ---

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

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

2- لايعتر 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 برونشتد - 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- يظهر الدليل الحمضي بلون حالته الحمضية ( $\text{HIn}$  الجزيئات ) عند وضع قطرات منه في وسط حمضي بالنسبه للدليل

12- يظهر الدليل الحمضي بلون حالته القاعدية ( $\text{In}^-$  الأيونات ) عند وضع قطرات منه في وسط قاعدي بالنسبه للدليل .

13- يعتبر حمض الأسيتيك ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) حمضاً ضعيفاً

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

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

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

**السؤال السادس : وضع 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 .



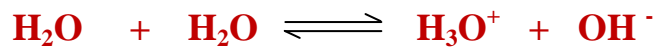
4- تفاعل أكسيد البوتاسيوم مع الماء .



5- ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء .



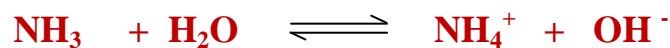
6- التأين الذاتي للماء .



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	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{HNO}_3$
2	$\text{HClO}_3$	$\text{ClO}_3^-$	$\text{NH}_3$	$\text{NH}_4^+$
3	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{CN}^-$	$\text{HCN}$
4	$\text{NH}_4^+$	$\text{NH}_3$	$\text{OH}^-$	$\text{H}_2\text{O}$
5	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{HCl}$

م	الصيغة الكيميائية للحمض	اسم الحمض	الصيغة الكيميائية للحمض	اسم الحمض
1	$\text{HClO}$	حمض هيبوكلوروز	$\text{HNO}_3$	حمض النيتريك
2		حمض الكلوريك	$\text{H}_2\text{SO}_4$	حمض الكبريتيك
3	$\text{H}_2\text{SO}_3$	حمض الكبريتوز	$\text{H}_2\text{S}$	حمض الهيدروكبريتيك
4	$\text{HBrO}_2$	حمض البروموز	$\text{HI}$	حمض الهيدروبيوديك
5	$\text{HNO}_3$	حمض النيتريك	$\text{HIO}_3$	حمض اليوديك
6	$\text{HBrO}_2$	حمض البروموز	$\text{HCl}$	حمض الهيدروكلوريك
7	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	حمض الأسيتيك	$\text{H}_3\text{PO}_4$	حمض الفوسفوريك
8	$\text{HNO}_2$	حمض النيتروز	$\text{H}_2\text{CO}_3$	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>-11</sup>	1 x 10 <sup>-10</sup>	1 x 10 <sup>-1</sup>	1 x 10 <sup>-7</sup>
[OH <sup>-</sup> ]	1 x 10 <sup>-11</sup>	1 x 10 <sup>-3</sup>	1 x 10 <sup>-4</sup>	1 x 10 <sup>-13</sup>	1 x 10 <sup>-7</sup>
نوع المحلول	حمضي	قاعدي	قاعدي	حمضي	متعادل

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 .

$$[OH^-] = 5 \times 10^{-14} M$$

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 .

$$[H_3O^+] = 2.5 \times 10^{-12} M$$

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 .

$$K_w = 1.225 \times 10^{-13}$$

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 :

$$[HA] = 0.1 M$$

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

$$[OH^-] = 1 \times 10^{-11} M$$

\* 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  $[H_3O^+]$  .

$$[H_3O^+] = 1.318 \times 10^{-3} \text{ M}$$

\* حساب قيمة ثابت التأيين  $K_a$  لحمض الأسيتيك .

$$K_a = 1.76 \times 10^{-5}$$

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

$$K_b = 3.165 \times 10^{-10}$$

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

( 3 ) حمض الفورميك (  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$  ) ، ( 2 ) حمض البروبانويك (  $K_a = 1.3 \times 10^{-5}$  )

( 1 ) حمض الهيوكلوروز (  $K_a = 3.0 \times 10^{-8}$  ) ، ( 4 ) حمض الكلوروز (  $K_a = 1.1 \times 10^{-2}$  )

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

( 3 ) محلول الأمونيا (  $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$  ) ، ( 1 ) البريدين (  $K_b = 1.7 \times 10^{-9}$  )

( 4 ) ثنائي ميثيل أمين (  $K_b = 5.4 \times 10^{-4}$  ) ، ( 2 ) هيدروكسيل أمين (  $K_b = 1.1 \times 10^{-8}$  )

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

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



$$pH = 12$$

13- عينة من عصير الليمون قيمة الأس الهيدروجيني ( pH ) لها تساوي ( 3.4 ) عند (  $25^\circ \text{C}$  ) . احسب كل من تركيز كاتيون الهيدرونيوم ، أنيون الهيدروكسيد في العينة .

$$[H_3O^+] = 3.981 \times 10^{-4} \text{ M}$$

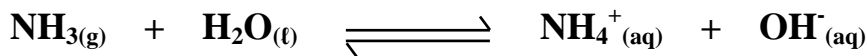
$$[OH^-] = 2.511 \times 10^{-11} \text{ M}$$

14- دليل حمضي ثابت التآين (  $K_{HIIn}$  ) له (  $3.15 \times 10^{-4}$  ) ، ولون حالته الحمضية هو الأحمر ، ولون حالته القاعدية هو الأصفر ، والمطلوب تحديد قيمة pH للمحلول التي يظهر عندها الدليل :  
باللون الأحمر ( 2.5 فأقل ) ، باللون الأصفر ( 4.5 فأكثر ) ، باللون البرتقالي ( عند 3.5 ) .

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

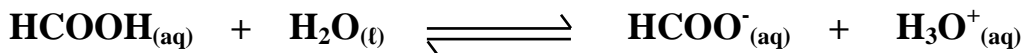
- \* قيمة ( pH ) له تساوي ( 5 ) فإنه يتلون باللون --- الأصفر ---
- \* قيمة ( pH ) له تساوي ( 7.5 ) فإنه يتلون باللون --- الأصفر ---
- \* قيمة ( pH ) له تساوي ( 9 ) فإنه يتلون باللون --- الأخضر ---
- \* قيمة ( pH ) له تساوي ( 11 ) فإنه يتلون باللون --- الأزرق ---
- \* لكلوريد الصوديوم قيمة ( pH ) له تساوي ( 7 ) فإنه يتلون باللون --- الأصفر ---

16- 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 (  $K_b$  ) للنظام السابق .  
 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

17- تُرك محلول لحمض الفورميك (  $HCOOH$  ) في الماء حتى حدث الاتزان التالي :



فإذا وجد أن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في المحلول عند الاتزان يساوي (  $4.2 \times 10^{-3} M$  ) ، فاحسب  
تركيز الحمض عند الاتزان ، علماً بأن قيمة ثابت تأين الحمض (  $K_a$  ) يساوي (  $1.764 \times 10^{-4}$  ) . ( 0.1 M )

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

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

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

$$pH = 3$$

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

$$K_a = 4.954 \times 10^{-3}$$



### قارن بين الأحماض القوية والأحماض الضعيفة

وجه المقارنة	الحمض القوي	الحمض الضعيف
التأين	يتأين الحمض القوي بشكل تام في المحلول المائي ، تأينه غير عكسي	يتأين الحمض الضعيف بشكل جزئي في المحلول المائي لينتج القليل من كاتيونات الهيدرونيوم ، تأينه عكوس
محتوى المحلول	يحتوي المحلول على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الحمض فقط	يحتوي المحلول على كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الحمض وجزيئات الحمض .
توصيل المحلول للتيار الكهربائي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية لأنه إلكتروليت قوي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة منخفضة لأنها إلكتروليت ضعيف .
الإتزان	لا يوجد بها إتزان بين الأيونات والجزيئات	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	CH <sub>3</sub> COOH ، HNO <sub>2</sub> HCN ، HCOOH

### قارن بين القواعد القوية والقواعد الضعيفة

وجه المقارنة	القاعدة القوية	القاعدة الضعيفة
التأين	تتأين القاعدة القوية بشكل تام في المحلول المائي ، تأينها غير عكوس	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 .	يحتوي المحلول على أنيونات الهيدروكسيد وكاتيونات القاعدة وجزيئات القاعدة .
توصيل المحلول للتيار الكهربائي	يوصل التيار الكهربائي بدرجة عالية لأنه إلكتروليت قوي	توصل التيار الكهربائي بدرجة منخفضة لأنها إلكتروليت ضعيف .
الإتزان	لا يوجد بها إتزان بين الأيونات والجزيئات	بها إتزان بين الأيونات والجزيئات ولها ثابت تأين ( $K_b$ )

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

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

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

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

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

1- حمض أرهينوس :

-----

2- قاعدة أرهينوس :

-----

3- حمض برونستد - لوري :

-----

4- قاعدة برونستد - لوري :

-----

5- المواد مترددة :

-----

6- حمض لويس :

-----

7- قاعدة لويس :

-----

8- التأين الذاتي للماء :

-----

9- المحلول المتعادل :

-----

10- المحلول الحمضي :

-----

11- المحلول القاعدي :

-----

12- الأس الهيدروجيني :

-----

13- أدلة التعادل :

-----

دولة الكويت

وزارة التربية

التوجيه الفني العام للعلوم

امتحان نهاية الفترة الدراسية الأولى - العام الدراسي 2014 / 2015 م

المجال الدراسي : الكيمياء للصف الثاني عشر العلمي الزمن : ساعتان

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 .

( قانون بويل )

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

الجسيمات . ( فرضية أفوجادرو )

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

كافية في الإتجاه الصحيح . ( نظرية التصادم )

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

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

5- المركبات التي تتفكك لتعطي أيونات الهيدروكسيد ( OH<sup>-</sup> ) في المحلول المائي .

( قاعدة أرهينيوس )

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

( التأين الذاتي للماء )

( 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 ( ) لايتغير

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 حاجز 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- دليل حمضي ثابت التآين له (  $K_{\text{HIn}} = 1 \times 10^{-9}$  ) ، لون حالته الحمضية أصفر ولون حالته القاعدية هو

الأزرق ، وضعت بضع قطرات من الدليل في الماء المقطر ، فإن المحلول يتلون باللون :

( ) الأزرق ( √ ) الأصفر ( ) الأخضر ( ) الأحمر

## السؤال الثاني :

( أ ) إملأ 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  $^{\circ}\text{C}$  -- 327 -- .

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 -- 8 -- .

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 -- المركب المنشط -- .

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 -- زيادة -- استهلاك غاز ( CO ) .

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

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

7- محلول مائي تركيز أنيون الهيدروكسيد فيه يساوي (  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$  ) عند (  $25^{\circ}\text{C}$  ) فإن تركيز كاتيون الهيدرونيوم في هذا المحلول يساوي -- (  $1 \times 10^{-11} \text{ M}$  ) -- .

( 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 تحدثه كمية من غاز الهيدروجين موجودة في إناء حجمه ثابت عند ( 27 °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 ) . ( X )
- 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 . ( X )
- 5- احتراق الفحم ( الكربون ) بسرعة عند إمداده بطاقة كافية في صورة حرارة . ( √ )
- 6- تقل قوة حمض الهيدروكلوريك إذا أضيفت عينة منه إلى حجم كبير من الماء . ( X )

**ثانياً : الأسئلة المقالية**

**السؤال الثالث :**

( أ ) **ما المقصود بكل مما يلي :**

- 1- **قانون تشارلز :** عند ثبوت الضغط ، يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارتها المطلقة
- 2- **قانون فعل الكتلة :** عند ثبات درجة الحرارة ، تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي طردياً مع تركيزات المواد المتفاعلة كل مرفوع إلى أس يساوي عدد المولات أمام كل مادة في المعادلة الكيميائية الموزونة.

( ب ) **علل لما يلي :**

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

عند زيادة كمية الغاز يزداد عدد جسيمات الغاز ويزداد عدد التصادمات بين جسيمات الغاز وجدران الوعاء وبالتالي يزداد ضغط الغاز على جدران الوعاء .

- ( ج ) احسب الضغط الكلي لمخلوط مكون ( 2 mol ) من غاز الهيليوم ، ( 0.5 mol ) من غاز الأكسجين موضوع في إسطوانة حديدية حجمها ( 20 L ) عند ( 27 °C ) . ( R = 8.31 kPa.L / mol . K ) .
- \* نحسب الضط الجزئي لكل من غاز الهيليوم ، غاز الأكسجين .

حساب الضغط الجزئي لغاز الهيليوم	حساب الضغط الجزئي لغاز الأكسجين
$P_{He} = nRT / V$	$P_{O_2} = nRT / V$
$P_{He} = 2 \times 8.31 \times 300 / 20$	$P_{O_2} = 0.5 \times 8.31 \times 300 / 20$
$P_{He} = 249.3 \text{ kPa}$	$P_{O_2} = 62.325 \text{ kPa}$
$P_T = 249.3 + 62.325 = 311.625 \text{ kPa}$	



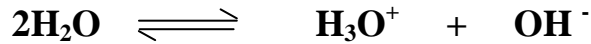
**السؤال الرابع : ( أ ) علل لكل مما يلي موضعا إجابتك بالمعادلات الكيميائية كلما أمكن :**



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

لأن التفاعل مصحوب بزيادة في الحجم حيث أن عدد مولات النواتج أكبر من عدد مولات المتفاعلات لذلك عند زيادة الضغط يزاح موضع التفاعل في اتجاه تكوين المتفاعلات .

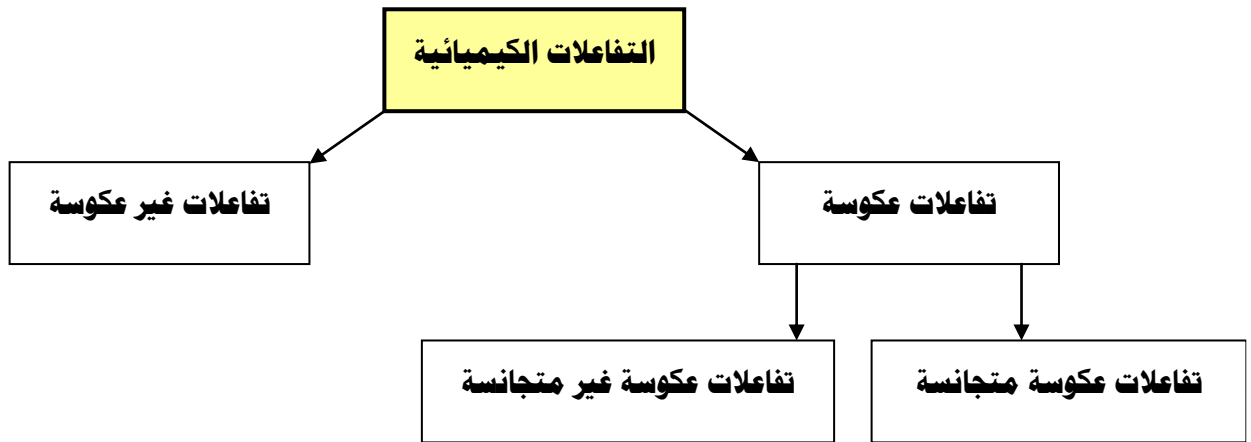
2- الماء النقي يعتبر متعادلا عند جميع درجات الحرارة .



لأن في الماء النقي يكون  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  يساوي  $[\text{OH}^-]$  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



( ج ) أدخلت كمية من غاز النيتروجين وغاز الهيدروجين في وعاء حجمه ( 10 L ) وسمح لهما بالتفاعل عند



فإذا كان عدد مولات النيتروجين والهيدروجين والأمونيا عند الإتزان تساوي ( 0.5 ، 2.5 ، 27 ) مول

على الترتيب . احسب قيمة ثابت الإتزان  $K_{eq}$  .

نحسب تركيز كل من النيتروجين والهيدروجين والأمونيا عند الإتزان :

تركيز النيتروجين عند الإتزان	تركيز الهيدروجين عند الإتزان	تركيز الأمونيا عند الإتزان
$[\text{N}_2] = 27/10 = 2.7 \text{ mol/L}$	$[\text{H}_2] = 2.5/10 = 0.25 \text{ mol/L}$	$[\text{NH}_3] = 0.5/10 = 0.05 \text{ mol/L}$
$K_{eq} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] [\text{H}_2]^3} = \frac{(0.05)^2}{(2.7) (0.25)^3} = 6 \times 10^{-2}$		

**السؤال الخامس : ( أ ) علل لكل مما يلي :**

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

عند الضغط المنخفض ودرجة الحرارة المرتفعة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز فتبتعد بعيداً عن بعضها وتقل قوة التجاذب بينها ويزداد حجم الغاز لذلك يمكن إهمال حجم جسيماته بالنسبة لحجم الغاز .

2- يؤدي إرتفاع درجة الحرارة في معظم التفاعلات الكيميائية تقريباً إلى زيادة سرعتها .

لأن عند رفع درجة الحرارة يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المواد ويزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية لتخطي حاجز طاقة التنشيط عند إصطدامها ما يساعد على تكوين النواتج بسرعة أكبر .

3- يسلك الماء سلوكاً متردداً حسب نظرية برونستد - لوري للأحماض والقواعد .

لأن الماء يمكن أن يعطي بروتون  $H^+$  عند تفاعله مع قاعدة ( مثل  $NH_3$  ) ، ويمكن أن يستقبل بروتون عند تفاعله مع حمض ( مثل  $HCl$  )

( ب ) احسب تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد ، كاتيون الهيدروجين وقيمة الأس الهيدروجيني pH عند درجة ( 25 °C ) في محلول تركيزه ( 0.01M ) من هيدروكسيد الصوديوم ( NaOH ) .

هيدروكسيد الصوديوم قاعدة قوية أحادية الهيدروكسيد تامة التأين لذلك يكون تركيز أنيون الهيدروكسيد مساوياً لتركيز القاعدة .

$$[ OH^- ] = 0.01 M$$

$$K_w = [ OH^- ] [ H^+ ] = 1 \times 10^{-14}$$

$$= 0.01 \times [ H^+ ] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\therefore [ H^+ ] = 1 \times 10^{-12} M$$

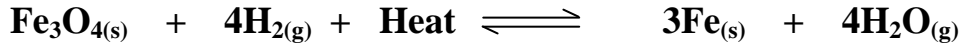
$$pH = - \log [ H^+ ] = - \log 1 \times 10^{-12} = 12$$

**السؤال السادس : ( أ ) علل ما يلي :**

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

لأن هذا التفاعل يملك طاقة تنشيط كبيرة وعند درجة حرارة الغرفة لاتكون التصادمات بين جسيمات الأكسجين وذرات الكربون فعالة ونشطة بدرجة كافية لكسر الروابط بين ذرات الأكسجين ( O=O ) وبين ذرات الكربون

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



- 1 - يُزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين --- المواد الناتجة --- عند رفع درجة الحرارة .
- 2 - تقل قيمة ثابت الإتزان (  $K_{eq}$  ) عند --- خفض --- درجة الحرارة .
- 3 - ماذا يحدث لموضع الإتزان عند خفض الضغط المؤثر على النظام ؟  
لايتأثر موضع الإتزان لأن عدد المولات الغازية في المتفاعلات والنواتج متساوية .
- 4 - يُزاح موضع الإتزان في إتجاه تكوين --- المواد المتفاعلة --- عند إضافة المزيد من بخار الماء .

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

$$K_{eq} = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4}$$

**( ج ) قارن بين كل ممايلي :**

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوة التجاذب بين الجسيمات ( توجد - لاتوجد )	لا توجد قوة تجاذب	توجد قوة تجاذب
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز ( تهمل - لاتهمل )	تهمل	لاتهمل
وجه المقارنة	القانون الموحد	قانون جاي لوساك
يوضح العلاقة بين	حجم الغاز وضغط الغاز ودرجة حرارته المطلقة	ضغط الغاز ودرجة حرارته المطلقة
الثوابت	عدد مولات الغاز	عدد مولات الغاز ، الحجم

**السؤال السابع :**

( أ ) **مالمقصود بكل مما يلي :**

- 1- **الضغط الجزئي للغاز :** الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها .
- 2- **أدلة التعادل :** أحماض أو قواعد عضوية ضعيفة لها ألوان ويتغير لونها تبعاً لقيمة الأس الهيدروجيني pH للوسط الذي توضع فيه .

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

1- إذا سمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

**التوقع :** يقل الضغط داخل الإطار ويصعب سير السيارة .

**التفسير:** لأن عدد جسيمات الهواء يقل ويقل عدد التصادمات بجدار الإطار فيقل الضغط

2- صعود متسلق الجبال إلى قمة جبل إفرست .

**التوقع :** يشعر بضيق شديد وصعوبة في التنفس

**التفسير:** لأن الضغط الجوي يقل ويقل الضغط الجزئي للأكسجين ويصبح الإكسجين غير كاف للتنفس .

( ج ) **أكتب الصيغ الكيميائية وأسماء المركبات في الجدول التالي :**

الصيغة الكيميائية	الإسم
HNO <sub>3</sub>	حمض النيتريك
H <sub>2</sub> S	حمض الهيدروكبريتيك
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	حمض الكربونيك
Ba(OH) <sub>2</sub>	هيدروكسيد الباريوم

**ندعو الله أن نكون قد أنجزنا عملاً يفيد المعلمين**

**والمعلمات وأبنائنا الطلاب ،،،،،**