تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

محمد المقداد

الملف مذكرة مراجعة شاملة لأهم مفاهيم الوحدات غازات سرعة تفاعل واتزان أحماض وقواعد
موقع المناهج ⇦ ملفات الكويت التعليمية ⇦ الصف الثاني عشر العلمي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي			
روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	بنك اسئلة التوجيه لعام 2018
2	خرائط مفاهيم ع العصماء 2018
3	بنك اسئلة حل باب الاحماض والقواعد
4	بنك اسئلة الوحدة الأولى الغازات
5	درس قوة الاحماض والقواعد في مادة الكيمياء

منصة لنا التعليمية

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

خوش مذكرة

الصف الثاني عشر

العام الدراسي: 2025

تحوي على أهم المصطلحات والتعاليل

والأسئلة التي تأتي بالامتحان

نسأل الله التوفيق والسداد للجميع

الغازات

1- نظرية تفترض أن الغازات تتكون من جسيمات كروية الشكل صغيرة للغاية تتحرك بسرعة بحركة عشوائية ثابتة.	النظرية الحركية
2- يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسبًا عكسيًا مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة.	قانون بويل
3- أقل درجة حرارة ممكنة والتي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز «صفرًا» نظريًا.	الصفر المطلق (الصفر الكلفن)
4- يتناسب حجم كمية من الغاز تناسبًا طرديًا مع درجة حرارته المطلقة بالكلفن عند ثبات الضغط وكمية الغاز.	قانون تشارلز
5- عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طرديًا مع درجة حرارتها المطلقة.	قانون جاي لوساك
6- الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات.	فرضية أفوجادرو
7- الحجم الذي يشغله مول واحد من الغاز في الظروف القياسية (STP) يساوي 22.4L.	الحجم المولي للغاز
8- عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة، يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط.	قانون دالتون للضغوط الجزئية

1- علل يأخذ الغاز شكل وحجم الإناء الحاوي له أو للغازات قدرة عالية على الانتشار.

لأنه طبقًا للنظرية الحركية لا توجد قوى تجاذب أو تنافريين جسيمات الغاز حيث أن المسافات بين هذه الجسيمات كبيرة جدًا.

2- علل تستخدم الغازات في الوسائد الهوائية لحماية الركاب في السيارات.

لأن الغازات قابلة للانضغاط بسبب كبر المسافات بين جسيماتها فتمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تضطر جسيمات الغاز إلى الاقتراب بعضها من بعض.

3- علل ينصح بعدم ملء إطارات السيارات بكمية زائدة من الهواء في فصل الصيف.

لأنه في الصيف ترتفع درجة الحرارة فيزداد متوسط طاقة حركة وسرعة جسيمات الغاز فتزداد عدد التصادمات فيزداد الضغط داخل الإطار (طبقًا لقانون جاي لوساك)

4- علل عند الضغط على صمام (زر) عبوة الرذاذ تندفع المادة المستخدمة للخارج.

وذلك لأن العبوة تحتوي على غاز تحت ضغط عالي وعند الضغط على الصمام تحدث فتحة تعمل على نقل الغاز الدفعي ذو الضغط العالي من داخل العبوة إلى المنطقة الخارجية ذات الضغط المنخفض.

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة للجمل التالية:

(1) عند ثبات درجة الحرارة، بزيادة الضغط الواقع على كمية معينة من الغاز إلى الضعف فإن حجمها:

❐ يزيد إلى الضعف ❐ يقل إلى النصف

❐ يزيد إلى ثلاث أضعاف ❐ يقل إلى الربع

(2) الحجم الذي يشغله $(0.25\ mol)$ من غاز النيون (Ne) عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة (STP):

❐ $22.4\ L$ ❐ $11.2\ L$ ❐ $5.6\ L$ ❐ $0.25\ L$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

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

❐ $4\ V$ ❐ $\frac{1}{2}V$ ❐ $\frac{1}{4}\ V$ ❐ $3\ V$

4) الجدول التالي يمثل تسجيل القراءات لإحدى التجارب العملية لعينة من غاز ما،

الحجم (L)	0.9	1.8	2.1	3.1	3.2
درجة الحرارة (K)	137	257	320	473	488

ومن خلاله يتضح أنه عند ثبوت الضغط فإن حجم كمية معينة من الغاز

❐ يتناسب عكسيًا مع درجة حرارته المطلقة ❐ يتناسب طرديا مع درجة حرارته المطلقة

❐ يتغير عشوائيا بتغير درجة حرارته المطلقة ❐ لا يتأثر بتغير درجة حرارته المطلقة

(5) يحتوي خليط غازي على أكسجين ونيتروجين وثاني أكسيد الكربون وضغطه الكلي (P_T) يساوي $(32.9\ kPa)$، إذا كان الضغط الجزئي للأكسجين (P_{O_2}) يساوي $(6.6\ kPa)$، والضغط الجزئي للنيتروجين (P_{N_2}) يساوي $(23\ kPa)$ ، فإن الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون (P_{Co_2}) يساوي:

❐ $3.3\ kPa$ ❐ $9.9\ kPa$ ❐ $26.3\ kPa$ ❐ $29.6\ kPa$

6) درجة الحرارة يكون عندها متوسط الطاقة الحركية لغاز تساوي الصفر نظريا:

❐ $-273\ ℃$ ❐ $-20\ ℃$ ❐ $273\ ℃$ ❐ $273\ K$

املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

(1) إذا سمح للهواء بالخروج من إطار مطاطي لدراجة فإن الضغط داخل سوف .....

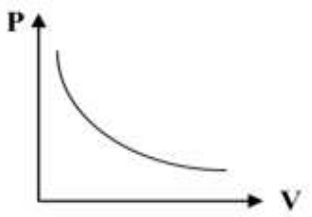
(2) الضغط الذي يمارسه $(0.1\ mol)$ من غاز مثالي، $(R = 8.31)$ محبوس في دورق حجمه $(0.5\ L)$ عند درجة حرارة $(25℃)$ يعادل .....

3) عينة من غاز موضـــوعة في إناء عند درجة $(50℃)$ فإن درجة حرارتها المطلقة تساوي .....

4) عينة من غاز الهيدروجين حجمها $(5L)$ وضـــغطها $(101.3\ kPa)$ ودرجة حرارتها $(300\ K)$ ، فإذا أصـــبح ضـــغطها $(202.6\ kPa)$ ، ودرجة حرارتها $(327K)$ فإن حجمها سيكون مساويا .....

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

(6) الشكل المقابل يمثل الرسم البياني



لأحد قوانين الغازات هو .....

(7) عند تسـخين الأنبوبة الموضـحة في الشـكل المقابل، فإن حجم الغاز المحصور.....

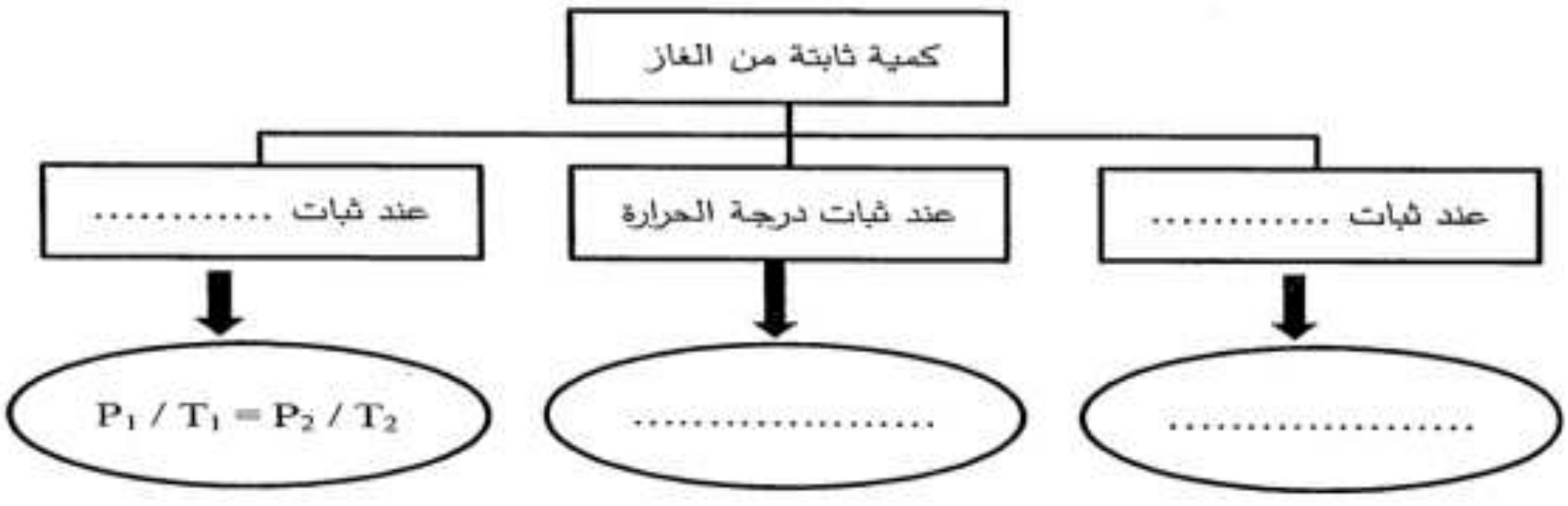
(8) عدد جزيئات النيتروجين الموجودة في $(1L)$ منه ..... عدد الجزيئات الموجودة في $(1L)$ من الأكسجين عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

أكمل الجدول التالي:

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوى التجاذب بين جسيمات الغاز (يوجد - لا يوجد)	.....	.....
إمكانية إسالته بالضغط والتبريد (يمكن - لا يمكن)	.....	.....

(ج) استخدم المفاهيم التالية لإكمال خريطة المفاهيم:

(الحجم ، الضغط، $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ، $V_1 / T_1 = V_2 / T_2$)



1) يشغل غاز عند ضغط ($115\ kPa$) ودرجة حرارة ($25℃$) حجما يساوي ($1000\ mL$). وعند ارتفاع درجة الحرارة إلى ($125\ ℃$) يزداد ضغط الغاز إلى ($605\ kPa$).

احسب حجم الغاز في ظروف تغير درجة الحرارة والضغط؟

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

2) عينة من غاز الهيليوم تشغل حجمًا قدرة ($410\ L$) عند درجة ($27℃$) وتحت ضغط ($91\ kPa$) والمطلوب

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

(ب) حساب حجم الهيليوم إذا أصبح الضغط ($60.78\ kPa$) عند ثبوت درجة الحرارة:

3-يشغل غاز عند ضغط ($155\ kPa$) ودرجة حرارة ($25℃$) حجمًا ($1L$) عند زيادة الضغط إلى $(605\ kPa)$ بفعل درجة الحرارة إلى ($125\ ℃$) احسب الحجم النهائي.

4-تحتوي أسطوانة حجمها ($8.58\ L$) على كمية من غاز الأكسجين (O_2) قدرها ($89.6\ g$) فما قيمة الضغط داخل الأسطوانة عند درجة حرارة ($21℃$)؟ علما بأن:

$(M.wt\ (O_2) = 32\ g/mol, R = 8.31\ kPa.L/mol.K)$

اقرأ الفقرة التالية ثم أكمل المطلوب:

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

$(0.5\ mol)$ من غاز A $(0.1\ mol)$ من غاز B $(0.6\ mol)$ من غاز C

وذلك عند درجة حرارة $(273\ K)$ ، علمًا بأن $(R = 8.31)$

المطلوب (1): أكمل الجدول التالي باستخدام قانون الغاز المثالي

الغاز	الضغط الجزئي للغاز
A	
B	
C	

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

المطلوب (2):

في الوعاء الحاوي على الغازات الثلاثة عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة، فإن الضغط الكلي (P_T) أكبر من $(500\ kPa)$ حدد مدى صحة العبارة مع التفسير؟

العبارة: ..... (صحيحة - خاطئة)

التفسير:

سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي

1- جسيمات تظهر خلال التفاعل لا تكون من المواد المتفاعلة ولا الناتجة وتتكون لحظيًا عند قمة حاجز طاقة التنشيط. — **المركب المنشط**

2- ترتيب مؤقت للجسيمات التي لها طاقة كافية لكي تكون مواد متفاعلة أو مواد ناتجة.

3- مادة تزيد سرعة التفاعل من دون استهلاكها، إذ يمكن بعد توقف التفاعل استعادتها من المزيج المتفاعل دون أن تتعرض لتغير كيميائي. — **المادة المحفزة**

4- مادة تعارض تأثير المادة المحفزة مضعفة تأثيرها مما يؤدي إلى بطء التفاعلات أو انعدامها. — **المادة المانعة للتفاعل**

5- تفاعلات تحدث في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستطيع المواد الناتجة من التفاعل أن تتحد بعضها مع بعض لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى. — **التفاعلات الغير معكوسة**

6- تفاعلات لا تستمر في اتجاه واحد حتى تكتمل بحيث لا تستهلك المواد المتفاعلة تمامًا لتكوين النواتج فالمواد الناتجة تتحد مع بعضها البعض مرة ثانية لتعطي المواد المتفاعلة مرة أخرى تحت ظروف التجربة نفسها. **التفاعلات المعكوسة**

7- حالة النظام عندما تثبت تركيزات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة وبالتالي تكون سرعة التفاعل الطردي مساوية لسرعة لتفاعل العكسي طالما بقي النظام بعيدًا عن أي مؤثر خارجي. **الاتزان الكيميائي الديناميكي**

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

9- النسبة بين حاصل ضرب تركيز المواد الناتجة من التفاعل (النواتج) إلى حاصل تركيز المواد المتفاعلة (المتفاعلات)، كل مرفوع لأس عدد المولات في المعادلة الكيميائية الموزونة. **ثابت الاتزان (K_{eq})**

10- إذا حدث تغير في أحد العوامل التي تؤثر في نظام متزن ديناميكيًا، يعدل النظام نفسه إلى حالة اتزان جديدة بحيث يبطل أو يقلل من تأثير هذا التغير. **مبدأ لوشاتلييه**

علل مايلي:

- سرعة تفاعل الكربون مع الأكسجين في درجة حرارة الغرفة تساوي صفرًا.

لأنه عند درجة حرارة الغرفة لا تكون تصادمات جزيئات الأكسجين والكربون فعالة ونشطة بدرجة كافية لكسر روابط O – O و C – C.

- يزداد توهج رقاقة الخشب بشدة وتتحول إلى لهب عند إدخالها في زجاجة مملوءة بغاز الأكسجين النقي.

يعود ذلك إلى أن زيادة تركيز الأكسجين يزيد من عدد التصادمات الفعالة فيزيدالطاقة الحركية الكافية لتخطى حاجزطاقة التنشيط فتزداد السرعة التفاعل.

-يؤدي ارتفاع درجة الحرارة في جميع التفاعلات تقريبًا إلى زيادة سرعة التفاعل.

لأنه عند ارتفاع درجة الحرارة يزداد عدد الجسيمات ذات الطاقة الحركية الكافية ويزداد احتمال تصادمها الفعالة لتخطي حاجز طاقة التنشيط فتزداد سرعة التفاعل

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

لأنه كلما صغر (قل) حجم الجسيمات تزداد مساحة السطح المعرضة للتفاعل مما يزيد معدل التصادمات الفعالة فيزيدالطاقة الحركية الكافية لتخطى حاجزطاقة التنشيط وتزداد سرعة التفاعل الكيميائي.

- يعتبر التفاعل التالي $CH_3COOH_{(I)} + C_2H_5OH_{(I)} \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_{5(I)} + H_2O_{(I)}$.
من التفاعلات العكوسة المتجانسة.

لأن المواد الناتجة عن التفاعل تستطيع أن تتفاعل مع بعضها لتكوين المواد المتفاعلة مرة أخرى ولا تصل الى حد الاكتمال ومتجانسة لأن جميع المواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل في حالة واحدة من حالات المادة.

- في النظام المتزن: $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ لا يتغير موضع الاتزان بتغير الضغط الواقع على النظام.

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة للجمل التالية:

1- تعمل المادة المحفزة على:

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

2- إحدى التغيرات التالية لا تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي:

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

موقع المنهاج الكويتية almanahj.com/kw

3- في التفاعل المتزن التالي: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

فإن زيادة الضغط على النظام يؤدي إلى:

- ❒ إزاحة الاتزان نحو تكوين النواتج
- ❒ لا يتأثر النظام بزيادة الضغط.
- ❒ تتغير قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})
- ❒ إزاحة الاتزان نحو تكوين المتفاعلات.

4- إحدى العبارات التالية لا تنطبق على التفاعلات العكوسة:

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

(4) العوامل التالية تؤثر على موضع اتزان التفاعل الكيميائي عدا واحدة، هي:

- ❒ المادة المانعة
- ❒ التركيز
- ❒ درجة الحرارة
- ❒ الضغط

5- في النظام المتزن التالي: $PCl_{5(g)} + 120\ kJ \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$

يمكن زيادة كمية الكلور (Cl_2) في التفاعل:

- ❒ بإضافة الكلور إلى مزيج التفاعل
- ❒ بخفض درجة الحرارة
- ❒ بزيادة الضغط
- ❒ بزيادة درجة الحرارة

6- ترتبط قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل المتزن بتغير:

- ❒ مساحة السطح للمواد المتفاعلة
- ❒ درجة الحرارة
- ❒ الضغط المؤثر على النظام
- ❒ تركيز المواد المتفاعلة

7-في التفاعل المتزن التالي: $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ **يُعبر عن ثابت الاتزان بالعلاقة (K_{eq}).**

- ❒ $\frac{[PCl]^3 \times [Cl]^2}{[PCl_5]}$
- ❒ $\frac{[PCl_3] \times [Cl_2]}{[PCl_5]}$
- ❒ $\frac{[PCl_5]^2}{[PCl_3] \times [Cl_5]}$
- ❒ $\frac{[PCl]^5}{[PCl]^3 \times [Cl]^2}$

املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

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

2- في النظام المتزن التالي: $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$
يعبر عن ثابت الاتزان للتفاعل السابق بالعلاقة: .....

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

4- يعتبر غبار الفحم ..... نشاطا من كتل الفحم الكبيرة.

5- إذا كان التعبير عن ثابت الاتزان لأحد التفاعلات الغازية هو ($K_{eq} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$)
فتكون معادلة التفاعل الكيميائي هي .....

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

7- في النظام المتزن التالي: $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{(g)}$
يزداد تركيز غاز (CO) عند ..... الضغط المؤثر.

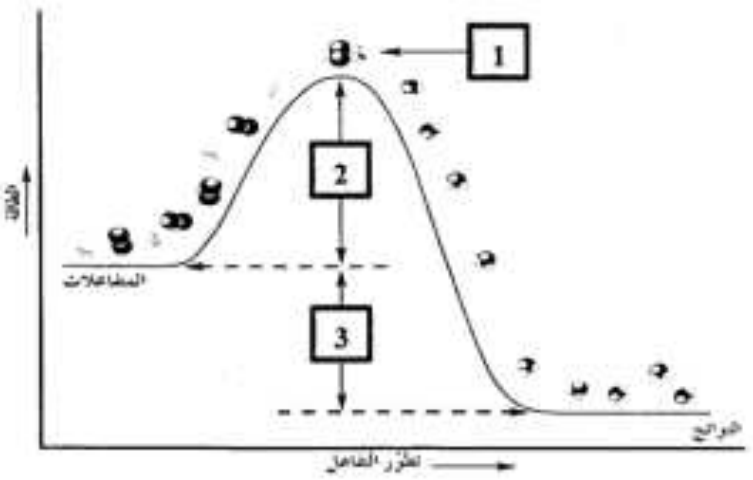
8- عندما تكون قيمة ثابت الاتزان (K_{eq}) أكبر من (1) فإن ذلك يعني أن التفاعل يسير باتجاه تكوين المواد .....

قارن بين كل مما يلي:

(1) وجه المقارنة	$2HCl_{(aq)} + 2Na_{(s)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$	$H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$
نوع التفاعل (عكوس - غير عكوس)	.....	.....
(2) وجه المقارنة	$PCl_{5(g)} + 120\ kJ \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	$CO_{2(g)} + C_{(s)} + Heat \rightleftharpoons 2CO_{2(g)}$
عند خفض درجة الحرارة على النظام، يُزاح موضع الاتزان جهة تكوين (النواتج - المتفاعلات)	.....	.....
(3) وجه المقارنة	$K_{eq} < 1$	$K_{eq} > 1$
التفاعل المفضل جهة تكوين (النواتج - المتفاعلات)	.....	.....

ادرس الشكل المقابل ثم حدد ما تمثله الأرقام في الرسم البياني :

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



(1) الرقم (1) يمثل .....

(2) الرقم (2) يمثل .....

(3) الرقم (3) يمثل .....

(1) وجه المقارنة	قانون الغاز المثالي	قانون جاي لوساك
العلاقة الرياضية	.....	.....
(2) وجه المقارنة	$1 < K_{eq}$	$1 > K_{eq}$
اتجاه موضع الاتزان في التفاعلات العكوسة (الطردي - العكسي)	.....	.....

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

الجدول التالي اختر من القائمة (ب) النوع المناسب للقائمة (أ):

الرقم	القائمة (أ)	الرقم	القائمة (ب)
1	من الأحماض القوية		H_3O^+
2	يتأين على ثلاث مراحل		H_3PO_4
3	قاعدة تتأين بشكل تام في الماء		OH^-
4	الحمض المرافق للماء		KOH
			HCl

قارن أثر تغير العوامل التالية على موضع الاتزان في التفاعلات العكوسة:

وجه المقارنة	$CO_{(g)} + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH_{(g)} + Heat$	$CO_{2(g)} + C_{(s)} + Heat \rightleftharpoons 2CO_{2(g)}$
تسخين النظام	.....	.....
زيادة الضغط	.....	.....

حل المسائل التالية:

1-إذا علمت أن ثابت الاتزان (K_{eq}) للتفاعل التالي: $CaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)}$ يساوي (4.2×10^{-5})، فاحسب تركيز كل أيون في المحلول عند الاتزان.

.....

.....

.....

.....

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

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

وعند الاتزان وجد أن المخلوط يحتوي على $(0.02\ mol)$ من غاز (H_2) $(0.02\ mol)$ من غاز (NO) , $(0.15\ mol)$ من غاز (N_2) , $(0.3\ mol)$ من بخار الماء. احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})؟

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

3- مخبار مدرج مغلق سعته $(0.5L)$ يحتوي على $(SO_2\ ,O_2)$ وحدث الاتزان التالي:

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$$

وعند $(25℃)$ ، وجد أن عدد مولات المواد عند الاتزان كالآتي

$$(SO_3 = 0.04\ mol)\ ،(SO_2 = 0.01\ mol)\ ،(O_2 = 0.02\ mol)$$

احسب قيمة ثابت الاتزان (K_{eq})؟

4-ترك محلول حمض الفورميك في الماء حتى حدث الاتزان التالي:

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

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

الأحماض والقواعد

أحماض أرهينيوس	مركبات تحتوي على هيدروجين وتتأين لتعطي كاتيون الهيدروجين H^+ في المحلول المائي.
قواعد أرهينيوس	المركبات التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيد وتتفكك لتعطي أنيون الهيدروكسيد OH^- في المحلول المائي.
حمض برونستد – لوري	المادة (جزئ أو أيون) التي تعطي كاتيون هيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول وتسمى معطى بروتون.
قاعدة برونستد – لوري	المادة (جزئ أو أيون) التي تستقبل كاتيون هيدروجين H^+ (بروتون) في المحلول وتسمى مستقبل بروتون.
القاعدة المرافقة	الجزء المتبقي من الحمض عندما يفقد بروتون (H^+).
الحمض المرافق	الجزء الناتج من القاعدة عندما تستقبل البروتون (H^+)
قاعدة لويس	الجزيئات أو ايونات التي لها قدرة على إعطاء زوج من الإلكترونات الحرة لتكون رابطة تساهمية مع جزيئات أخرى.
حمض لويس	المادة التي لها القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة (من أي قاعدة) لتكون معها رابطة تساهمية.
الأحماض غير الأكسجين (ثنائية العنصر)	أحماض تحتوي على عنصرين فقط عنصر هيدروجين (H) وعنصر آخر (A) أكثر سالبية كهربائية.
الأحماض الأكسيجينية	أحماض تحتوي على ثلاثة عناصر عنصر هيدروجين (H) ومجموعة (A) تحتوي على الأكسجين.
التأين الذاتي للماء	التفاعل الذي يحدث بين جزيئي ماء لإنتاج أنيون هيدروكسيد وكاتيون هيدرونيوم.
ثابت تأين الماء K_w	حاصل ضرب تركيزي كاتيونات الهيدرونيوم وأنيونات الهيدوركسيد في الماء.
المحلول المتعادل	محلول مائي يتساوى تركيز كاتيون الهيدرونيوم H_3O^+ وتركيز أنيون الهيدروكسيد OH^-
المحلول الحمضي	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم أكبر من تركيز أنيون الهيدروكسيد أي أكبر من $1 \times 10^{-7}M$. أوالمحلول الذي تكون قيمة pH أصغر من 7
المحلول القاعدي	المحلول الذي يكون فيه تركيز كاتيون الهيدرونيوم أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد أي أصغر من $1 \times 10^{-7}M$. أوالمحلول الذي تكون قيمة pH له أكبر من 7

القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز كاتيون الهيدرونيوم.	الأس الهيدروجيني pH
القيمة السالبة للوغاريتم العشري لتركيز أنيون الهيدروكسيد.	الأس الهيدروكسيدي pOH
الأحماض التي تتأين بشكل تام في محلول مائي.	الأحماض القوية
الأحماض التي تتأين جزئيًا في محاليلها المائية وتشكل حالة إتزان.	الأحماض الضعيفة
القواعد التي تتأين بشكل تام في محاليلها المائية.	القواعد القوية
القواعد التي تتأين جزئيًا في محاليلها المائية.	القواعد الضعيفة
نسبة حاصل ضرب تركيز القاعدة المرافقة بتركيز كاتيون الهيدرونيوم إلى تركيز الحمض.	ثابت تأين الحمض Ka
نسبة حاصل ضرب تركيز الحمض المرافق بتركيز أنيون الهيدروكسيد إلى تركيز القاعدة.	ثابت تأين القاعدة Kb

- الميثان CH_4 لا يعتبر حمضًا بالرغم من أنه يحتوي على أربع ذرات هيدروجين.

لأن ذرات الهيدروجين الأربعة في مركب الميثان CH_4 مرتبطة بذرة الكربون C – H بروابط قطبية ضعيفة بالتالي لا يحتوي الميثان على ذرات هيدروجين قابلة للتأين لذلك لا يعتبر حمضا.

في التفاعل التالي: $H_3N: BF_3 \rightarrow [H_3N: BF_3]$ تعتبر لأمونيا قاعدة لويس، بينما يعتبر ثالث فلوريد البورون حمض لويس.

يعتبر الأمونيا NH_3 قاعدة لويس لأنها منحت زوجًا من الإلكترونات الحرة للحمض (BF_3) لتكون معه رابطة تساهمية بينما BF_3 حمض لويس لأنه استقبل زوجًا من الإلكترونات الحرة من القاعدة (NH_3) لتكون معها رابطة تساهمية.

- يعتبر ثالث فلوريد البورون BF_3 أو H^+ أو $AlCl_3$ ..... الخ حمض لويس.

لأن له القدرة على استقبال زوج من الإلكترونات الحرة ليكون رابطة تساهمية.

- في تفاعل ثنائي إيثيل إيثر (C_2H_5-O-C_2H_5) مع ثلاثي فلوريد البورون (BF_3) يكون المركب الأول قاعدة لويس والثاني حمض لويس.

لأن مركب ثنائي إيثيل إيثر (قاعدة لويس) لديه ذرة الأكسجين لديها زوج من الإلكترونات الحرة (غير مرتبط) يستطيع منحه لذرة البورون في فلوريد البورون (حمض لويس) الذي لم يكتمل مستواها الأخير وبالتالي يستطيع استقبال زوج الإلكترونات.

- عند تفاعل كاتيون الهيدروجين مع الماء فإن كاتيون الهيدروجين H^+ يعتبر حمض لويس والماء H_2O قاعدة لويس.

لأن جزئ الماء يعطي زوج الإلكترونات الحرة إلى كاتيون الهيدروجين الذي يستقبلها ليكونا معًا كاتيون الهيدرونيوم. $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$

يعتبر حمض الأسيتيك CH3COOH حمض أحادي البروتون على الرغم من أنه يحتوي أربع ذرات هيدروجين.

لأنه يحتوي ثلاث ذرات هيدروجين متصلة بذرة الكربون بروابط قطبية ضعيفة وبالتالي فهي غير قابلة للتأين وهناك ذرة هيدروجين متصلة بذرة الأكسجين ذات سالبية كهربائية قطبية عالية قابلة للتأين

- يسلك الماء سلوكًا مترددًا حسب تعريف برونستد – لوري.

لأن الماء يمكن أن يسلك كحمض (يعطي بروتون الهيدروجين) عندما يتفاعل مع القاعدة كما يمكنه أن يسلك كقاعدة (يستقبل بروتون الهيدروجين) عندما يتفاعل مع الحمض.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

$$H_2O + H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^-$$

حمض قاعدة — قاعدة مرافقة حمض مرافق

الماء النقي يعتبر متعادلًا عند جميع درجات الحرارة.

لأنه في الماء النقي وعند جميع درجات الحرارة تركيز كاتيون الهيدرونيوم يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد. $[H_3O^+] = [OH^-]$

ضع علامة (✓) بين القوسين أمام الإجابة الصحيحة للجمل التالية:

1- الصيغة الكيميائية للقاعدة المرافقة للماء هي:

❒ H_3O^+ ❒ OH^- ❒ H_2O ❒ O^{2-}

2- أضعف الأحماض التالية المتساوية التركيز وعند نفس درجة الحرارة:

❒ حمض الأسيتيك $(K_a = 1.8 \times 10^{-5})$ ❒ حمض الهيدروسيانيك $(K_a = 7 \times 10^{-11})$

❒ حمض الفورميك $(K_a = 1.8 \times 10^{-4})$ ❒ حمض الهيدروفلوريك $(K_a = 6.7 \times 10^{-5})$

3-إحدى المركبات التالية يمكن اعتبارها حمضًا حسب نظرية أرهينيوس:

❒ NH_3 ❒ CH_4 ❒ $NaOH$ ❒ HCl

4-تركيز كاتيون $[H_3O^+]$ في المحلول المائي لحمض الأسيتيك عند $(25℃)$:

❒ يساوي تركيز أنيون الهيدروكسيد. ❒ أقل من (1×10^{-7})

❒ أكبر من (1×10^{-7}). ❒ أقل من تركيز أنيون الهيدروكسيد

5-الحمض ثنائي البروتون من المركبات التالية هو:

❒ $HBrO_2$ ❒ $HCOOH$ ❒ H_2SO_4 ❒ $Mg(OH)_2$

6-قيمة الأس الهيدروكسيدي (pOH) لمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ الذي تركيزه $(0.0001\ M)$ يساوي:

❒ 1 ❒ 4 ❒ 3 ❒ 10

7-الحمض ثلاثي البروتون من بين المركبات التالية هو:

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

8-حاصل جمع $(pH\ ,pOH)$ يساوي (14) عند $(25℃)$

❒ للمحاليل الحمضية فقط ❒ للمحاليل المتعادلة فقط

❒ للمحاليل القاعدية فقط ❒ لجميع المحاليل المائية

املأ الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علمياً:

1) عند ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء المقطر عند $(25℃)$ ، فإن قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول الناتج ..... (تزداد - تقل - لا تتغير)

2) يتأين حمض الفوسفوريك (H_3PO_4) على ..... مراحل.

3) $HPO_{4(aq)}^{2-} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O_{(aq)}^{+} +$ ....

4) تزداد قوة الحمض كلما كانت قيمة (pK_a) له .....

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

يُعتبر ..... حمضا مرافقا للماء.

م	صيغة المركب	اسم المركب
1	HBr	.....
2	$Mg(OH)_2$	.....
3	.....	حمض البيركلوريك
4	.....	حمض الكبريتيك
5	H_2CO_3	.....
6	H_2SO_3	.....
7	.....	حمض النيتريك
8	$Cu(OH)_2$	.....
9	.....	هيدروكسيد الليثيوم
10	.....	حمض الهيبوكلوروز
11	حمض الهيدروفلوريك	.....
12	.....	HF
13	.....	NH_3

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

في الجدول التالي اختر من القائمة (ب) النوع المناسب للقائمة (أ)

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

وجه المقارنة	حمض برونستد - لوري	قاعدة برونستد - لوري
(يعطي/ تستقبل H^+)	.....	.....
وجه المقارنة	$pH = 5$	$pH = 9$
نوع المحلول (حمضـــي - قلوي)	.....	.....

الجدول يوضـــح قيمة ثابت التأين (K_a) لمحاليل متســـاوية التركيز عند درجة حرارة ($25℃$):

اسم الحمض	حمض الهيدروسيانيك	حمض النيتروز	حمض البروبانويك
ثابت التأين (K_a)	4.9×10^{-10}	4.5×10^{-4}	1.3×10^{-5}

(1) الحمض الأكثر قوة هو .....

(2) الحمض الأضعف هو .....

أجب عن المسألة التالية:

محلول مائي تركيز كاتيون الهيدرونيوم فيه يســـاوي ($0.01\ M$)، عند درجة ($25\ ℃$).

المطلوب:

(1) احسب تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد في المحلول؟

.....

.....

(2) قيمة الأس الهيدروكسيدي للمحلول؟

.....

.....

(3) ما نوع المحلول ؟ ..... (حمضي - قاعدي)

حل المسألة التالية:

1- احسب تركيز كل من أنيون الهيدروكسيد وكاتيون الهيدروجين وقيمة الأس الهيدروجيني (pH) عند درجة ($25℃$) في محلول تركيزه ($0.01M$) من هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$).

.....

.....

.....

.....

.....

أكمل الجدول التالي للمحاليل المختلفة:

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

- يعتبر الحليب هام جدا للأطفال والكبار حيث يحتوي على العناصر الهامة لبناء الجسم وقد وجد يوسف على زجاجة الحليب قيمة الأس الهيدروجيني ($pH = 5.6$) المطلوب

(1) حدد نوع المحلول لعينة الحليب السابقة (متعادل / حمضي / قاعدي)

(2) احسب قيمة تركيز كاتيون الهيدروجين $[H^+]$.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

(3) احسب قيمة تركيز أنيون الهيدروكسيد $[OH^-]$.

أجب عما يلي: أكمل خريطة المفاهيم مستعيناً بالمصطلحات التالية:
(متعادلة / $[OH^-] = 2 \times 10^{-7} / pH < 7$ / حمضية / $[OH^-] = 1 \times 10^{-7} / pH > 7$)