جـامعــة بـاتنــة 2
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تكنولوجيا
المادة : كيمياء 2

أعمال موجهة / السلسلة رقم واحد

التمرين الأول

1. اكتب في جدولٍ الأبعادَ ثم الوحداتِ الدوليةَ لكلّ من المساحةِ **A** وَ الحجمِ **V** وَ السرعةِ **v** وَ التسارعِ **γ** وَ القوةِ **F** وَ العملِ **W** وَ الضغطِ **P** وَ الجداءِ **PV** . من أجل ذلك نستعمل الرموز التالية : **L** للطول وَ **M** للكتلة وَ **T** للزمن.
2. تخضع الغازات المثالية لمعادلة الحالة : **VP = nRT** ، حيث **R** هو ثابت الغازات المثالية.

اكتبْ معادلة بُعْدِ **R** وَ احسبْ قيمته العددية في النظامين **SI** وَ **CGS** ثمَّ بـ **$Cal.mol^{-1}.K^{-1}$** علما أنَّ 1 مول من أيِّ غازٍ مثاليّ يشغل في الشروط النظامية حجما قدره 22.4 لترا.

التمرين الثاني

1. إذا كان حجم غاز يساوي $200\ cm^3$ تحتَ ضغطٍ قدرهُ 800 mmHg فاحسبْ حجمَ نفس الغاز تحتَ الضغطِ 765 mmHg حيثُ تكون درجة الحرارة ثابتة.
2. تشغل كتلةٌ من النيون حجما قدره $200\ cm^3$ عند درجة حرارة 100 °C. احسب الحجم عند 0 °C حيث يكون الضغط ثابتا.
3. يتواجد غاز الهيليوم تحت ضغط 5 atm و درجة حرارة 12 °C. احسب قيمة الضغط المطبق على الغاز عند الدرجة 36 °C مع ثبوت الحجم.

التمرين الثـالث

يتكون خليطٌ من 0.15 g مِنْ H_2 وَ 0.34 g مِنْ NH_3 عندَ ضغط كليّ قدره 1 atm و درجة حرارة ذات القيمة 27 °C .

- إذا اعتبر الخليط غازا مثاليّا فاحسب الكسرَ الموليّ و الضغط الجزئيّ لكل غاز و كذا الحجم الكلي للخليط.

التمرين الرابـع

وعاءان A وَ B مملوءان بغاز الأكسجين (O_2). يحتوى الوعاء A على 3 Kg من الأكسجين عند درجة الحرارة 17 °C و تحت الضغط 6 atm أمّا الوعاء B فيحتوي على 200 مول من الأكسجين عند درجة الحرارة 47 °C وتحت الضغط 15 atm.
فُتحت الحنفية بين هذين الوعاءين فسمح للغاز بالانتقال إلى درجةِ حرارةِ توازنٍ قدرها 27 °C.

- احسب ضغط التوازن النهائيّ.

التمرين الخامس

وعاء ذو جدران صلبة مُقسّم إلى حجرتيْن (قسميْن) سعتهما 2 L وَ 4 L على التوالي وَ ذلك بواسطة جدار فاصل. يوجد في الحجرة الأولى غاز الهيدروجين تحت الضغط 10 atm وفي الحجرة الثانية غاز الأزوت تحت الضغط 7 atm. نحافظ على درجة حرارة ثابتة أثناء التجربة (= 25 ° C) ثم نزيل الجدار الفاصل بين الحجرتين.

1. ما هو الضغط الكلي في الوعاء ؟
2. احسب الضغط الجزئي و الكسر المولي لكل من الغازين في الإناء بعد الخلط.

التمرين السادس

1. ماهي توابع (دوالّ) الحالة وكيف يمكن التّحقق منها رياضياتيا ؟
2. انطلاقا من معادلة الحالة للغازات المثالية برهن على أنّ T, V, P كلّها توابع (دوالّ) حالة.

التمرين السابع

نريد ملء عدد قليل من الكرات (البالونات)، بحجم 8 L لكل واحدة منها ، بالهيليوم تحت ضغط 1.2 atm، وَهذا من قارورة تحتوي على 20 L من الهيليوم تحت ضغط 102 atm.

- ماهو عدد الكرات (البالونات) التي يمكن ملؤها (نفخها) على اعتبار أنّ درجة الحرارة تبقى ثابتة خلال هذه العملية ؟

التمرين الثامن

((أ)) وعاء حجمه 22.4 L يحتوي على 2 مول من الهيدروجين وَ 1 مول من النيتروجين عند درجة الحرارة 273 K.

- ما هو الكسر الموليّ وَ ما هو الضغط الجزئيّ لكل غاز ؟
- ما هو الضغط الكلي للمزيج ؟

((ب)) إذا تحول كل الهيدروجين في السؤال ((أ)) إلى أمونياك و ذلك بتفاعله مع الكمية المناسبة من النيتروجين حسب التفاعل التالي :

$$3/2\ H_2 + 1/2\ N_2 \longrightarrow NH_3$$

- ما هي الضغوط الجزئية وَ ما هو الضغط الكلي للمزيج ؟

Université de Batna 2
Faculté de Technologie
Département Sciences et Technologie
Matière : Chimie 2

Année Universitaire : 2019-2020

Travaux Dirigés / Série Numéro Un

Exercice 1

1. Écrire dans un tableau, les dimensions puis les unités internationales des grandeurs suivantes :
   La surface **A**, le volume **V**, la vitesse **v**, l'accélération **γ**, la force **F**, le travail **W**, la pression **P** et le produit **P.V**. Nous utilisons donc les symboles suivants : **L** pour la longueur, **M** pour la masse et **T** pour le temps.
2. Les gaz parfaits sont soumis à l'équation : **PV = n RT**, où **R** est la constante de gaz parfaits.
   Écrire l'équation aux dimensions de **R** et calculer sa valeur numérique dans les systèmes d'unités **SI** et **CGS** puis en : **$Cal.mol^{-1}.K^{-1}$** , sachant que dans les conditions normales, 1 mole de tout gaz parfait occupe un volume de 22.4 litres.

Exercice 2

1. Si le volume occupé par un gaz est égal à 200 cm^3 à une pression de 800 mmHg alors calculer le volume du même gaz à la pression 765 mmHg lorsque la température est constante.
2. Une masse de néon occupe un volume de 200 cm^3 à 100 °C. Calculer son volume à 0 °C lorsque la pression est constante.
3. L'hélium est enfermé à une pression de 5 atm et une température de 12 °C. Calculer la pression appliquée sur le gaz à 36 °C si le volume est maintenu constant.

Exercice 3

Un mélange constitué de 0.15 g d'H_2 et 0.34 g de NH_3 à une pression totale de 1 atm et une température de 27 °C. Si le mélange est considéré comme étant un gaz parfait alors calculer la fraction molaire et la pression partielle de chaque gaz ainsi que le volume total occupé par le mélange.

Exercice 4

On considère deux récipients A et B remplis avec de l'oxygène gazeux (O_2). Le récipient A contient 3 Kg d'oxygène à une température de 17 °C et sous pression de 6 atm tandis que le récipient B est rempli de 200 moles d'oxygène à une température de 47 °C et sous une pression de 15 atm. L'ouverture du robinet entre ces deux récipients a permis au gaz de passer à une température d'équilibre de 27 °C.

- Calculer la pression d'équilibre finale.

Exercice 5

Un récipient à parois solides est fractionné par une paroi en deux parties de 2 et 4 litres, respectivement. Dans la première chambre, il y a de l'hydrogène sous une pression de 10 atm et dans la seconde, de l'azote gazeux sous 7 atm de pression. On maintient la température constante pendant l'expérience (= 25 ° C) et on retire la paroi séparant les deux compartiments.

1. Quelle est la pression totale du mélange ?
2. Calculer la pression partielle et la fracture molaire de chaque gaz dans le récipient après mélange.

Exercice 6

1. Quelles sont les fonctions d'état et comment peut-on les vérifier mathématiquement ?

2. Partant de l'équation d'état des gaz parfaits, montrer que : T, V, P sont toutes des fonctions d'état.

Exercice 7

On veut remplir quelques ballons, ayant un volume de 8 L chacun, avec de l'hélium sous une pression de 1.2 atm, et ce à partir d'une bouteille contenant 20 L d'hélium sous 102 atm.

- Combien de ballons peut-on gonfler sachant que la température reste constante pendant cette opération ?

Exercice 8

((a)) Un récipient de 22.4 litres contenant 2 moles d'hydrogène et 1 mole d'azote à 273 K.

- Quelles sont les fractions molaires et les pressions partielles de chaque gaz dans le mélange ?
- Quelle est la pression totale du mélange ?

((b)) Si tout l'hydrogène dans la question ((a)) est transformé en ammoniac en réagissant avec la quantité appropriée d'azote selon la réaction suivante :

$$3/2\ H_2 + 1/2\ N_2 \longrightarrow NH_3$$

- Quelles sont les pressions partielles et la pression totale du mélange ?