

### Série de TD N°1

#### Exercice 1:

1. Ecrire dans un tableau, les dimensions puis les unités internationales des grandeurs suivantes : la surface A, le volume V, la vitesse v, l'accélération  $\gamma$ , la puissance F, le travail W, la pression P et le produit PV. 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:  $PV = nRT$ , où R est la constante de gaz parfaits. Écrire l'équation de dimension de R et calculer sa valeur numérique dans les systèmes des unités suivants: SI, CGS et en: cal. mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> 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 200cm<sup>3</sup> à une pression de 800mmHg. Calculer le volume du même gaz à 765mmHg si la température est maintenue constante.
2. Une masse du néon occupe un volume de 200cm<sup>3</sup> à 100 °C. Calculer son volume à 0 °C lorsque la pression est constante.
3. L'hélium est enfermé à une pression de 5atm à 12 °C. Calculer la pression appliquée sur le gaz à 36 °C si le volume est constant.

**Exercice 3:** Un mélange constitué de 0,15 g de H<sub>2</sub> et 0,34 g de NH<sub>3</sub> à pression totale de 1atm et à température de 27 °C. Si le mélange est considéré comme étant un gaz parfait, 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<sub>2</sub>). Le récipient A contient 3Kg d'oxygène à une température de 17 °C et sous pression de 6atm tandis que le récipient B est rempli de 200 moles d'oxygène à une température de 47 °C et sous une pression de 15atm. 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, il existe dans la première chambre de l'hydrogène sous une pression de 10atm et dans la seconde de l'azote gazeux sous 7atm de pression. On maintient la température constante pendant l'expérience (25 °C) et on retire la paroi séparant les deux compartiments.

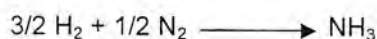
- Quelle est la pression totale du mélange gazeux?
- Calculer la pression partielle et la fraction molaire de chaque gaz dans le récipient après mélange

**Exercice 6:** Quelles sont les fonctions d'état et comment peut-on les vérifier mathématiquement? 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 8L chacune avec de l'hélium sous une pression de 1.2atm, et ce à partir d'une bouteille contenant 20L d'hélium sous 102atm. 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 en question (A) est transformé en ammoniac en réagissant avec la quantité appropriée d'azote selon la réaction suivante:



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

### السلسلة الأولى

#### التمرين الأول:

- 1- اكتب في جدول الأبعاد ثم الوحدات الدولية لكل من المساحة  $A$ ، الحجم  $V$ ، السرعة  $v$ ، التسارع  $\gamma$ ، القوة  $F$ ، الشغل  $W$ ، الضغط  $P$  و الجداء  $PV$ . لذلك نستعمل الرموز التالية  $L$  للطول،  $M$  للكتلة و  $T$  للزمن.
- 2- تخضع الغازات المثالية لمعادلة الحالة:  $PV = nRT$ ، حيث  $R$  ثابت الغازات المثالية. أكتب معادلة بعد  $R$  وأحسب قيمته العددية في الأنظمة التالية: SI، CGS، و:  $\text{Cal. mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ . علما أنه في الشروط النظامية، 1 مول من أي غاز مثالي يشغل حجما قدره 22.4 لتر.

#### التمرين الثاني:

- 1- إذا كان حجم غاز يساوي  $200 \text{ cm}^3$  عند ضغط  $800 \text{ mmHg}$ . أحسب حجم نفس الغاز عند  $765 \text{ mmHg}$  حيث تكون درجة الحرارة ثابتة.
- 2- تشغل كتلة من النيون حجما قدره  $200 \text{ cm}^3$  عند درجة حرارة  $100^\circ \text{C}$ . أحسب الحجم عند  $0^\circ \text{C}$  حيث يكون الضغط ثابت.
- 3- يتواجد غاز الهليوم تحت ضغط  $5 \text{ atm}$  و درجة حرارة  $12^\circ \text{C}$ . أحسب قيمة الضغط المطبق على الغاز عند الدرجة  $36^\circ \text{C}$  مع ثبوت الحجم.

التمرين الثالث: خليط يتكون من:  $0.15 \text{ g}$  من  $\text{H}_2$  و  $0.34 \text{ g}$  من  $\text{NH}_3$  عند ضغط كلي  $1 \text{ atm}$  و درجة حرارة  $27^\circ \text{C}$ . الخليط يعتبر كغاز مثالي أحسب الكسر المولي و الضغط الجزئي لكل غاز و كذلك الحجم الكلي للخليط.

التمرين الرابع: وعاءين  $A$  و  $B$  مملوءين بغاز الأكسجين ( $\text{O}_2$ )، الوعاء  $A$  يحتوي على  $3 \text{ Kg}$  من الأكسجين عند درجة حرارة  $17^\circ \text{C}$  وتحت ضغط  $6 \text{ atm}$  أما الوعاء  $B$  فيحتوي على  $200$  مول من الأكسجين عند درجة حرارة  $47^\circ \text{C}$  وتحت ضغط مقداره  $15 \text{ atm}$ . فتحت الحنفية بين هذين الوعاءين وسمح للغاز بالمرور إلى درجة حرارة التوازن  $27^\circ \text{C}$ . أحسب ضغط الاتزان النهائي.

التمرين الخامس: وعاء ذو جدار صلب مقسم إلى حجرتين سعتهما  $2$  لتر و  $4$  لتر على التوالي، يفصل بين الحجرتين جدار، يوجد في الحجرة الأولى غاز الهيدروجين تحت ضغط  $10 \text{ atm}$  وفي الحجرة الثانية غاز الآزوت تحت ضغط  $7 \text{ atm}$ . نحافظ على درجة الحرارة ثابتة أثناء التجربة ( $25^\circ \text{C}$ ) 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:

ماهي توابع الحالة وكيف يمكن التحقق منها رياضيا. انطلاقا من معادلة الغازات المثالية برهن على أن:  $T, V, P$  جميعها دوال حالة.

التمرين السابع: نريد ملاً بالونات بالهيليوم لتبلغ سعة كل واحدة  $8 \text{ L}$  تحت ضغط  $1.2 \text{ atm}$  بواسطة قارورة معدنية تحتوي على  $20 \text{ L}$  من الهيليوم تحت ضغط  $102 \text{ atm}$ . ما هو عدد الكرات التي يمكن ملؤها على اعتبار أن درجة الحرارة تبقى ثابتة خلال هذه العملية.

#### التمرين الثامن:

- أ- وعاء حجمه  $22.4 \text{ L}$  يحتوي على  $2$  مول من الهيدروجين و  $1$  مول النيتروجين عند درجة حرارة  $273 \text{ K}$ .
  - ما هو الكسور المولية و الضغوط الجزئية لكل غاز.
  - ما هو الضغط الكلي للمزيج.
- ب- إذا تحول كل الهيدروجين في السؤال (أ) إلى أمونيا و ذلك بتفاعله مع الكمية المناسبة من النيتروجين حسب التفاعل التالي:
 
$$3/2 \text{ H}_2 + 1/2 \text{ N}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$$

- ما هي الضغوط الجزئية و الضغط الكلي للمزيج.