

## Physique II – Thermodynamique

### Série Additionnelle Recommandée

#### PROBLÈME I CONSTANTES D'ÉQUILIBRE

Écrivez la réaction pour chacune de ces constantes d'équilibre :

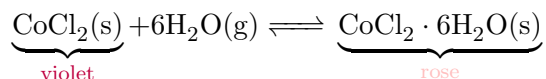
$$(a) \quad K_c = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}][\text{Cl}_2]},$$

$$(b) \quad K_c = \frac{[\text{Cl}_2\text{O}]^2}{[\text{Cl}_2]^2[\text{O}_2]},$$

$$(c) \quad K_p = \frac{p_{\text{HI}}^2}{p_{\text{H}_2}p_{\text{I}_2}}$$

#### PROBLÈME II RÉACTION INDICATRICE

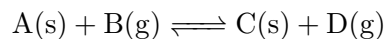
Les appareils météorologiques de prédiction de pluie contiennent du chlorure de cobalt II et reposent sur l'équilibre suivant



Quelle couleur l'indicateur prendra-t-il si la pluie est imminente, en considérant que l'humidité relative approche 100% juste avant la pluie ?

#### PROBLÈME III ÉQUILIBRE CHIMIQUE 1

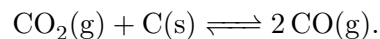
Supposez que la réaction suivante est à l'équilibre



A 25 °C, avec  $K_{25}^{\ominus} = 157.2$ . Trouvez les pressions partielles des réactifs et des produits lorsque la pression totale du système est de 4.3 atm.

## PROBLÈME IV ÉQUILIBRE CHIMIQUE 2

Dans un réacteur de volume d'1.0  $\ell$ , initialement vide, du carbone solide est introduit en excès avec 0.1 mol de  $\text{CO}_2(\text{g})$ . Le réacteur est maintenu à 1000 °C. La réaction suivante a lieu :

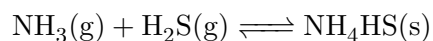


A l'équilibre, qui est atteint au temps  $t = t_f$ , la densité relative à l'air des gaz est de  $\delta = 1.24$  ( $M_{\text{air}} = 28.97 \text{ g/mol}$ ). Déterminez :

- (a) La pression  $p(t_f)$  dans le réacteur;
- (b) La constante d'équilibre  $K^\ominus$ .

## PROBLÈME V ÉQUILIBRE CHIMIQUE 3

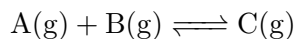
Considérez la réaction



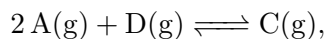
$K_c = 400.0 \ell^2/\text{mol}^2$  à 35.0 °C. Si 2.0 mol de chaque espèce sont introduites dans un récipient de 5.0  $\ell$ , quelle masse de  $\text{NH}_4\text{HS}$  restera-t-il à l'équilibre ? Quelle est la pression de  $\text{H}_2\text{S}$  à l'équilibre ?

## PROBLÈME VI ÉQUILIBRE CHIMIQUE 4

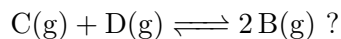
Sachant que  $K_1^\ominus = 3.5$  à 45 °C pour la réaction



et  $K_2^\ominus = 7.1$  à 45 °C pour la réaction

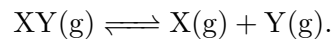


quelle est la valeur de  $K_3^\ominus$  à la même température pour la réaction



## PROBLÈME VII ÉQUILIBRE CHIMIQUE 5

Un gaz  $XY(g)$  se dissocie en produisant  $X(g)$  et  $Y(g)$ :



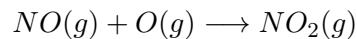
Un échantillon de 2.0 g de  $XY$  (masse molaire = 165 g/mol) est introduit dans un récipient dont la température est maintenue constante à 25 °C et doté d'un piston mobile. La pression est également maintenue constante à 0.967 atm. Alors que  $XY$  commence à se dissocier, le piston se met à coulisser jusqu'à ce que 35% (molaire) de la quantité initiale de  $XY$  se soit dissociée puis garde sa position. En supposant les gaz parfaits, calculez la densité des gaz dans le récipient après que le piston se soit arrêté puis déterminez la valeur de  $K^\ominus$  pour cette réaction à 25 °C.

## PROBLÈME VIII THÉORIE

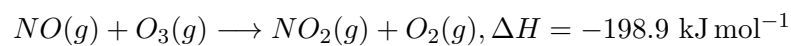
1. Définir ce que sont des variables de formation standard
2. Énoncer la loi de Hess

## PROBLÈME IX LOI DE HESS

Calculer  $\Delta H$  pour la réaction suivante:



En tenant compte des réactions chimiques suivantes et de leurs enthalpies respectives.



## PROBLÈME X ENTHALPIE DE FORMATION À PARTIR DE L'ENTHALPIE DE RÉACTION

Le changement d'enthalpie standard pour la réaction :



est de  $178.1 \text{ kJ mol}^{-1}$ . D'après les valeurs des enthalpies standards de formation de  $CaO(s)$  et de  $CO_2(g)$ , calculer l'enthalpie standard de formation de  $CaCO_3(s)$ .

**Données:**  $\Delta H_f^\ominus(CaO) = -635.5 \text{ kJ mol}^{-1}$  ,  $\Delta H_f^\ominus(CO_2) = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$