

TP de Thermodynamique

Examen 2023/2024

Mercredi 10 Janvier 2024

Durée : 1h

N.B. : Aucun document n'est autorisé

Dans le cas des parties QCM les réponses peuvent être multiples. Il se peut également qu'il n'y ait aucune réponse juste.

A. Constante d'équilibre

Démontrer comment il est possible de calculer l'enthalpie molaire standard de réaction à partir des constantes réactionnelles $K_{(T_1)}$ et $K_{(T_2)}$ obtenues aux températures respectives T_1 et T_2 .

Application numérique : $K = 924$ à 25°C et $K = 635$ à 45°C . Calculer $\Delta_r H^\circ$ en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

B. Mesure de surface spécifique par méthode BET

B.1. A partir de l'isotherme d'adsorption d'azote, pour déterminer N_m^a qui est la quantité de gaz adsorbé quand toute la surface est recouverte d'une seule couche mono-moléculaire :

- Il faut tracer la tangente au plateau qui apparait sur cette courbe
- Il faut calculer le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine de la courbe obtenue
- Il n'est pas possible d'obtenir N_m^a par cette méthode

B.2. A partir de la transformée linéaire du modèle BET pour déterminer N_m (la quantité de gaz adsorbé quand toute la surface est recouverte d'une seule couche mono-moléculaire)

- Il faut tracer la tangente au plateau qui apparaît sur cette courbe
- Il faut calculer le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine de la courbe obtenue
- Il n'est pas possible d'obtenir N_m par cette méthode

B.3. Quelle est l'ordre de grandeur de la surface spécifique obtenue lors de ce TP ?

- $4 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ $40 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ $400 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ $4000 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$

C. Bombe Calorimétrique

C.1. Que peut-on dire de la bombe calorimétrique : partie métallique où se déroule la réaction ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Il n'y a pas d'échange de chaleur avec l'extérieur | <input type="checkbox"/> Il y a échange de chaleur avec l'extérieur |
| <input type="checkbox"/> La pression est constante | <input type="checkbox"/> La pression est variable |
| <input type="checkbox"/> Le volume est variable | <input type="checkbox"/> Le volume est constant |

C.2. Que peut-on dire de l'enceinte calorimétrique : bombe + eau + accessoires ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Il n'y a pas d'échange de chaleur avec l'extérieur | <input type="checkbox"/> Il y a échange de chaleur avec l'extérieur |
| <input type="checkbox"/> La pression est constante | <input type="checkbox"/> La pression est variable |
| <input type="checkbox"/> Le volume est variable | <input type="checkbox"/> Le volume est constant |

C.3. Démontrez la relation, en posant clairement les hypothèses faites, qui permet de passer de la variation d'énergie interne molaire ($\Delta_r U$) à la variation d'enthalpie molaire ($\Delta_r H$) d'une réaction.

D. Diagramme d'équilibre Liquide-Vapeur

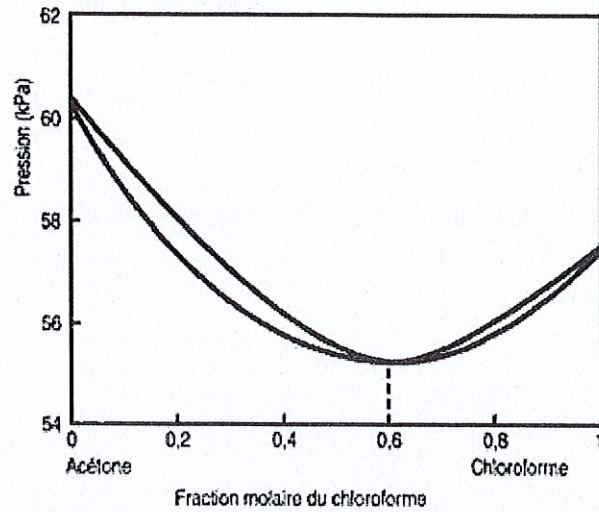


Diagramme d'équilibre liquide-vapeur isotherme du mélange acétone-chloroforme à 35°C.

D.1. Placez sur la figure précédente : phase liquide, phase gazeuse, courbe d'ébullition, courbe de rosée. Que se passe-t-il quand la fraction molaire en chloroforme vaut 0,6 ? Qu'est-il possible d'en déduire sur les interactions entre les deux composés en phase liquide ?

D.2. Ecrire la relation qui existe entre la pression totale et les pressions partielles des différents gaz dans le cas d'un mélange obéissant à la loi de Raoult. Représentez sur la figure précédente l'allure qu'aurait la courbe d'ébullition dans ce cas.

