

.. / 20

إمتحان الدورة العادية

المادة : كيمياء السطوح و التحفيز غير المتجانس

المتداسمي المتداس

المعامل : 02

الرصيد : 04

التاريخ : الثلاثاء 31 ماي 2022

التوقيت : ساعة واحدة 08:30 - 09:30

اللقب : الإسم : الفوج : رقم التسجيل :

EXERCICE 01 :

(10 pts)

COCHER AVEC (X) LA BONNE REPONSE. UNE SEULE REPONSE EST CORRECTE.

	01	02	03	04	05	06	07	08
a			x			x		
b		x			x			x
c	x			x			x	

01.	Dans la surface, la propriété différente à celle du cœur (bulk) est :
a.	Angle de contact
b.	Epaisseur
c.	Coordinance
02.	La tension superficielle maintient en équilibre :
a.	Les forces d'attraction
b.	La surface libre d'un liquide
c.	L'énergie libre d'un liquide
03.	La tension superficielle est due à la :
a.	Dissymétrie des forces d'interaction
b.	Pression atmosphérique
c.	Liaison hydrogène
04.	La tension superficielle est :
a.	Une énergie par unité de surface
b.	Une force par unité de surface

	c.	Une force par unité de longueur
05.	L'équation de Laplace $\Delta P = 2\gamma / r$ stipule que :	
	a.	La pression est supérieure à la force de tension superficielle
	b.	La différence de pression est due à la valeur $P_{int} - P_{ext}$
	c.	La pression équilibre la force de tension superficielle
06.	Pendant le phénomène d'adsorption :	
	a.	L'énergie libre de la surface est négative
	b.	L'enthalpie du système est positive
	c.	L'entropie de système diminue
07.	L'adsorption atteint son équilibre lorsque :	
	a.	Les sites d'adsorption sont tous occupés par le gaz
	b.	Les sites d'adsorption sont tous libres de gaz
	c.	Le nombre de molécules qui s'adsorbent est égal au nombre de molécules qui se désorbent
08.	On compare la capacité d'adsorption entre différents matériaux par leur :	
	a.	Isotherme
	b.	Surface spécifique
	c.	Pression relative (P/P^0)

EXERCICE 02

(04 pts)

Démontrer que la surface d'un liquide a une tendance naturelle à se contracter ($dA < 0$).

Départ :

$$\delta W = -P\delta V + \gamma\delta A \quad H = U + PV \quad dU = \delta W + \delta Q \quad G = H - TS$$

$$\Delta H = \Delta U + P\Delta V + V\Delta P \quad \Delta U = -P\Delta V + T\Delta S + \gamma\Delta A \quad \Delta H = T\Delta S + V\Delta P + \gamma\Delta A$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S - S\Delta T$$

$$\Delta G = V\Delta P - S\Delta T + \gamma\Delta A$$

$$G = f(P, T, A)$$

$$dG = \left(\frac{\delta G}{\delta P}\right)_{A,T} dP + \left(\frac{\delta G}{\delta T}\right)_{P,A} dT + \left(\frac{\delta G}{\delta A}\right)_{P,T} dA \quad \gamma = \left(\frac{\delta G}{\delta A}\right)_{P,T}$$

EXERCICE 03**(06 pts)**

Le volume d'azote adsorbé par 2 grammes de SiO₂ à 77°K évolue, en fonction du rapport de la pression partielle d'azote P et de la tension de vapeur P°:

P/P°	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
V (cm ³)	53	56	59	62,5	86	111	143	187

1. Sachant que l'équation qui permet de déterminer la surface spécifique est la suivante, déterminer les constantes de l'équation proposée.

$$S = \frac{V_m}{22400} \times \sigma_m \times N_A \times 10^{-20} \text{ (m}^2\text{)}$$

V_m : volume de monocouche (cm³)

σ_m : aire occupée par une molécule de N₂.

N_A : nombre d'Avogadro (6,023×10²³)

2. Calculer la surface spécifique du SiO₂, en m²/g, sachant que l'aire occupée par une molécule d'azote est de 16.20 Å².

On trace l'équation suivante :

$$\frac{P/P_0}{V(1-P/P_0)} = \frac{1}{C \times V_m} + \frac{C-1}{C \times V_m} \times \frac{P}{P_0}$$

On trouve :

La pente : $\frac{C-1}{C \times V_m} = 0,0115 \dots\dots (1)$

L'interception : $\frac{1}{C \times V_m} = 0,0011 \dots\dots (2)$

En divisant (1) sur (2) on trouve :

$C - 1 = 10,45 \Rightarrow C = 11,45$

$$V_m = 79,39 \text{ cm}^3.$$

$$S = \frac{79,39}{22400} \times 16,2 \times 10^{-20} \times 6,023 \times 10^{23} = 345,81 \text{ m}^2.$$

$$2\text{g} \rightarrow 345,81 \text{ m}^2$$

$$1\text{g} \rightarrow S_s$$

$$S_s = 172,905 \text{ m}^2/\text{g}.$$

