

Concours PCEM1 – Année Universitaire 2009/2010.

Epreuve de Chimie Générale

QCMs correspondant à l'UE1

1/ Identifier la famille VSEPR des atomes soulignés dans les molécules ou ions suivants :

a) CH₃-CH₃, b) AlH₃, c) BF₄⁻, d) NH₃ On donne Z(Al)=13, Z(B)=5, Z(F)=9, Z(N)=7.

A/ a)AX₄, b)AX₂E₂, c)AX₄E, d)AX₃E

B/ a)AX₃, b)AX₃, c)AX₄, d)AX₃,

C/ a)AX₃, b)AX₃E, c)AX₄, d)AX₃,

D/ a)AX₄, b)AX₃E₂, c)AX₄E, d)AX₃E,

E/ a)AX₄, b)AX₃, c)AX₄, d)AX₃E,

2/ Déterminer le nombre d'électrons ayant un nombre quantique magnétique valant +1 dans les atomes suivants : ³³As, ⁵⁶Ba, ²⁴Cr, ²⁹Cu.

A/ ³³As : 7, ⁵⁶Ba : 12, ²⁴Cr : 5, ²⁹Cu : 6

B/ ³³As : 9, ⁵⁶Ba : 12, ²⁴Cr : 4, ²⁹Cu : 6

C/ ³³As : 17, ⁵⁶Ba : 10, ²⁴Cr : 4, ²⁹Cu : 6

D/ ³³As : 7, ⁵⁶Ba : 11, ²⁴Cr : 4, ²⁹Cu : 5

E/ ³³As : 7, ⁵⁶Ba : 12, ²⁴Cr : 5, ²⁹Cu : 5

3/ Quelles sont les affirmations correctes :

a) Dans un atome neutre, le nombre de protons est égale au nombre d'électrons.

b) Les isotopes se différencient par leur nombre de neutrons.

c) Le rayonnement électromagnétique est un rayonnement que l'on peut caractériser comme un phénomène vibratoire.

d) Les éléments paramagnétiques possèdent un seul et unique électron célibataire.

A/ a,b,c,d

B/ b,c

C/ a,b,c

D/ a,b

E/ c,d

4/ Un atome hydrogénoïde (à l'état fondamental) absorbe une énergie égale à la valeur absolue de la différence entre les niveaux correspondant à n=9 et n=1. Quelle sont les phénomènes potentiellement observés ?

A/ Excitation vers le 9ème niveau fondamental, puis désexcitation avec émission de photons.

B/ Excitation vers le 7ème niveau excité, puis désexcitation avec émission d'énergie cinétique.

C/ Excitation vers le 8ème niveau excité, puis désexcitation avec émission de photons.

D/ Ionisation vers le 9ème niveau excité, puis désexcitation avec émission de photons.

E/ Excitation vers le 4ème niveau excité, puis désexcitation avec émission d'énergie cinétique.

5/ Quelle est la chaleur reçue, sous une pression de 1 bar, par un système fermé constitué de 64 grammes de dioxygène lorsque sa température s'élève de 25°C à 127°C ?

On donne : M(O)=16g/mol, Cp (O₂,gaz) = 29,35 J/(mol.K)

A/ 5,89 kcal

B/ 5,99 kcal

C/ 5,99 kJ

D/ 5,89 kJ

E/ 9,59 kJ

6/ Une bouteille de 100 L est pleine d'Azote (N₂, gaz parfait, M=14 g/mol). La pression est de 200 atm à 20°C. Quelle sera la pression à 500°C ?

A/ 879 atm

B/ 527 atm

C/ 631 atm

D/ 14 atm

E/ 2 atm

7/ Compléter le tableau suivant pour un volume de 4L.

	3H ₂	+	N ₂	=	2NH ₃
nb. Mol. initiales	0		0,35		0,92
nb. Mol. finales	a		b		0,7
Concentrations	c		d		e

A/ a = 0,36 b = 0,43 c = 0,12 mol. L⁻¹ d = 0,083 mol. L⁻¹ e = 0,81 mol. L⁻¹

B/ a = 0,33 b = 0,46 c = 0,08 mol. L⁻¹ d = 0,12 mol. L⁻¹ e = 0,18 mol. L⁻¹

C/ a = 0,46 b = 0,33 c = 0,08 mol. L⁻¹ d = 0,12 mol. L⁻¹ e = 0,81 mol. L⁻¹

D/ a = 0,33 b = 0,46 c = 0,12 mol. L⁻¹ d = 0,83 mol. L⁻¹ e = 0,01 mol. L⁻¹

E/ a = 0,33 b = 0,46 c = 0,12 mol. L⁻¹ d = 0,11 mol. L⁻¹ e = 0,11 mol. L⁻¹

8/ Donner le nombre masse, de protons et d'électron dans l'isotope 23 du Sodium ${}_{11}\text{Na}$.

- A/ nb de masse : 12 ; nb de protons : 8 ; nb d'électrons : 11
B/ nb de masse : 11 ; nb de protons : 8 ; nb d'électrons : 12
C/ nb de masse : 23 ; nb de protons : 12 ; nb d'électrons : 11
D/ nb de masse : 23 ; nb de protons : 11 ; nb d'électrons : 11
E/ nb de masse : 12 ; nb de protons : 23 ; nb d'électrons : 10

9/ Soit l'équation suivante : $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g})$

On donne $\Delta H_r^\circ = -92,22 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S_r^\circ = -198,76 \text{ J/(mol.K)}$, $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$. Calculer la constante d'équilibre de la réaction à 298°K .

- A/ $1,64 \cdot 10^{-6}$ B/ $6,1 \cdot 10^5$ C/ $9,8 \cdot 10^{-4}$ D/ $8,2 \cdot 10^{-9}$ E/ $1,1 \cdot 10^4$

10/ Donner le numéro atomique de l'élément se trouvant dans la 4^{ème} ligne et à la 8^{ème} colonne du tableau périodique.

- A/ Z=36 B/ Z=28 C/ Z=26 D/ Z=55 E/ Z=37

11/ Calculer la chaleur de la réaction suivante à 25°C : $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$.

On donne les enthalpies de combustion à 25°C pour :

$\text{CO}(\text{g}) = -67,64 \text{ kcal/mol}$; $\text{H}_2(\text{g}) = -68,37 \text{ kcal/mol}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) = -326,87 \text{ kcal/mol}$.

- A/ $-81,89 \text{ kcal/mol}$ B/ $-98,54 \text{ kcal/mol}$ C/ $-65,87 \text{ kcal/mol}$
D/ $69,50 \text{ kcal/mol}$ E/ $98,80 \text{ kcal/mol}$

12/ Donner l'enthalpie de la réaction

$\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2(\text{s}) = \text{POCl}_3(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ à partir des données suivantes :

	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{PCl}_5(\text{g})$	$\text{POCl}_3(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
$\Delta H_{\text{form}}^0 (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-287,86	-398,94	-592,0	-92,29	-110,5	-393,5

$\Delta H_{\text{combustion}}(\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2(\text{s})) = -251,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

- A/ $-58,68 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B/ $89,54 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C/ $-89,54 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D/ $-71,15 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ E/ $58,68 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

QCMs correspondant à l'UE3

1/ Quel est le pH d'une solution de deux acides de concentrations égales, valant 0,1 mol/L et de pKa respectif valant 2,8 et 10,4 ?

- A/ 5,5 B/ 9,5 C/ 5,0 D/ 1,9 E/ 2,8

2/ Quelle est la masse de NaOH (base forte, $M = 40 \text{ g/mol}$) qu'il faut dissoudre pour obtenir 1,2 L d'une solution dont le pH est égal à 10 ?

- A/ 3,6 mg B/ 4,8 mg C/ 8,6 g D/ 4,8 g E/ 8,6 mg

3/ On effectue le dosage de 100 cm^3 d'un monoacide de concentration 0,5 mol/L et de pKa valant 2,5 par de la soude (NaOH, base forte) de concentration 0,5 mol/L.

Quel est le pH : a) avant le dosage ; b) après avoir ajouté 25 cm^3 de NaOH ?

- A/ a) 2,5 b) 2,8 B/ a) 1,4 b) 2,0 C/ a) 1,4 b) 4,1
D/ a) 1,4 b) 2,8 E/ a) 2,5 b) 4,1

4/ Un comprimé de vitamine C contient 100 mg d'acide ascorbique de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

Calculez le pH d'une solution obtenue après sa dissolution dans 200 mL d'eau. On donne les masses atomiques suivantes : $M(\text{C})=12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$; $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$. $K_a = 8 \cdot 10^{-1}$

- A/ 5,5 B/ 1,1 C/ 3,3 D/ 8,3 E/ 2,2