

# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

Nom: \_\_\_\_\_

---

## Consignes:

- \* Le matériel permis est : crayons, efface, règle et calculatrice.  
**Tout autre matériel est interdit et doit être disposé sous votre chaise.**
  - \* Utilisez le verso des pages comme brouillon.
  - \* Toute tentative de plagiat est sanctionnée par la note 0.
  - \* Un **tableau périodique** et quelques **constantes** apparaissent à la **fin** de l'examen. Vous pouvez séparer ces pages du reste de l'examen.
  - \* Un formulaire vous est distribué.
- 

## Question # 1 (3,0 pts, 5 min.)

Complétez **DEUX lignes** du tableau suivant

Symbole Chimique	Protons	Neutrons	Électrons	Charge	Nom
	35	45		0	
${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$					
					Ion Cuivre (II)

## Question # 2 (2,0 pts, 5 min.)

Donnez la configuration électronique d'**UNE** des deux espèces.

a)  ${}_{80}^{200}\text{Hg}$  : \_\_\_\_\_

b)  ${}_{19}^{39}\text{K}$  : \_\_\_\_\_

# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 3 (3,0 pts, 18 min.)**

**Répondez à SEULEMENT 6 items**

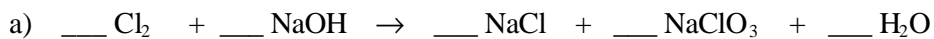
Complétez... (écrivez le nom de l'espèce ou la formule moléculaire correspondante)

- a) Permanganate de potassium : \_\_\_\_\_
- b)  $\text{MnCl}_2$  : \_\_\_\_\_
- c) Acide sulfurique : \_\_\_\_\_
- d) Oxyde de chrome (III) : \_\_\_\_\_
- e)  $\text{CaSO}_4$  : \_\_\_\_\_
- f) Dioxyde de soufre : \_\_\_\_\_
- g) Hydroxyde de fer (III) dihydraté : \_\_\_\_\_
- h)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  : \_\_\_\_\_

**Question # 4 (2,0 pts, 20 min.)**

**Écrivez TOUS les coefficients stoechiométriques**

Équilibrez les équations chimiques suivantes :



# CHIMIE FONDAMENTALE

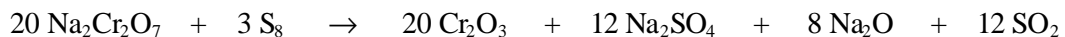
Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 5 (4,0 pts, 12 min.)**

**Démontrez votre cheminement**

Le  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  est un pigment vert que l'on utilise pour colorer les peintures. On peut le produire par la réaction équilibrée suivante :



On fait réagir 400,0 g de soufre,  $\text{S}_8$  avec 600,0 g de dichromate de sodium,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

a) Déterminez le réactif limitant.

b) Calculez la masse de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  qui pourra être produite.

c) Calculez la masse de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  qui a été produite expérimentalement si le rendement de la réaction a été de 75,0%.

# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 6 (4,0 pts, 15 min.)**

**Démontrez votre démarche**

Sachant qu'une solution aqueuse de NaOH 40,00% p/p a une masse volumique de 1,396 g/mL, calculez...

- a) la fraction molaire de NaOH
- b) sa concentration molaire volumique (molarité)
- c) son % p/v
- d) les ppm de Na<sup>+</sup>

# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 7 (3,0 pts, 10 min.)**

**Démontrez votre démarche**

Quelle est la pression totale dans un volume fermé de 1,00 L contenant 0,311 mol d'hydrogène ( $H_2$ ) au-dessus de l'eau à 298,15K? La pression de vapeur de l'eau à 25,0°C est de 23,8 mm Hg.

**Question # 8 (2,0 pts, 10 min.)**

**Répondez à seulement 1 item**

- a) Un volume de 175,0 mL d'une solution aqueuse contenant 0,8330 g d'une protéine de structure inconnue a une pression osmotique de 8,20 mm Hg à 25°C. Déterminez la masse molaire de cette protéine. *Démontrez votre raisonnement.*
- b) Une solution est constituée de 2,75g d'un composé organique pur et de 95,00g d'acétone. Le point d'ébullition de l'acétone pure est 55,95°C et celui de la solution est 56,60°C. Sachant que la constante ébullioscopique de l'acétone vaut 1,71 °C.kg.mol<sup>-1</sup>, calculez la masse molaire de ce composé. *Démontrez votre cheminement.*

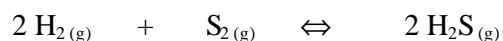
# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 9 (3,0 pts, 10 min.)**

Soit le système suivant en équilibre à 700°C:



Les analyses révèlent qu'il y a 2,50 moles de  $\text{H}_2$ ,  $1,35 \times 10^{-5}$  mole de  $\text{S}_2$  et 8,70 moles de  $\text{H}_2\text{S}$  présentes dans un ballon de 12,0 L. Calculez la constante d'équilibre  $K_C$  pour la réaction.

*Démontrez clairement votre cheminement.*

**Question # 10 (3,0 pts, 8 min.)**

**Répondez à 1 item**

Donnez la **représentation** correcte de Lewis des espèces suivantes, calculez les **charges formelles** et nommez la **forme** des molécules suivantes. L'atome souligné est l'atome central.

- a)  $\text{H}_2\underline{\text{S}}$
- b)  $\underline{\text{Cl}}\text{O}_4^-$

# CHIMIE FONDAMENTALE

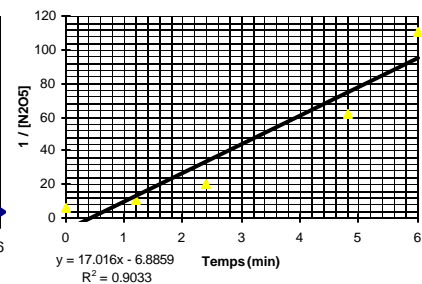
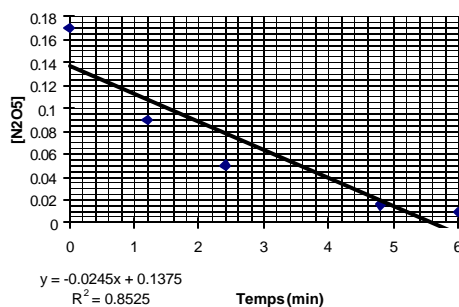
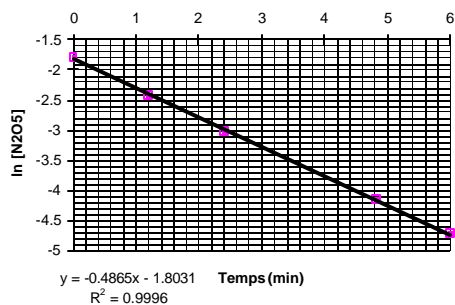
Examen Terminal

16 décembre 2002

**Question # 11 (3,0 pts, 10 min.)**

Soit la réaction:  $2 \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + \text{O}_2$  pour laquelle on a mesuré  $[\text{N}_2\text{O}_5]$  à différents temps. On a obtenu les résultats suivants:

temps (min)	0,0	1,2	2,4	4,8	6,0
$[\text{N}_2\text{O}_5]$ (M)	0,17	0,09	0,05	0,016	0,009
$\ln [\text{N}_2\text{O}_5]$	-1,77	-2,41	-3,00	-4,14	-4,71
$1/[\text{N}_2\text{O}_5]$ ( $\text{M}^{-1}$ )	5,88	11,11	20,00	62,50	111,11



**(Démontrez clairement votre raisonnement)**

a) Quel est l'ordre de la réaction par rapport à  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

b) Quelle est la valeur de la constante de vitesse avec ses unités.

c) Quelle est l'expression de l'équation de vitesse différentielle?

# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

## Question # 12 (4,0 pts, 10 min.)

La solubilité de l'iodure d'étain (II) ( $\text{SnI}_2$ ) dans l'eau pure est égale à  $1,28 \times 10^{-2}$  mol/L à  $25^\circ\text{C}$ .

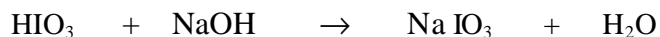
a) Écrivez l'équation ionique de dissociation de ce sel dans l'eau.

b) Calculez le kps de ce sel. (**Démontrez votre cheminement**)

## Question # 13 (4,0 pts, 10 min.)

Quel sera le pH au point équivalent lors du titrage de 25,00 mL d'acide iodique ( $\text{HIO}_3$ ) 0,1000 M par 25,00 mL de soude caustique ( $\text{NaOH}$ ) 0,1000 M. **Démontrez vos calculs.**

L'équation de la réaction est:



# CHIMIE FONDAMENTALE

Examen Terminal

16 décembre 2002

Constantes et relations importantes:

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = 2,99 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$R_H = 3,29 \times 10^{15} \text{ s}^{-1} = 109677,6 \text{ cm}^{-1}$$

$$E_1(\text{H}) = -2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ particules/mole}$$

$$|e| = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$R = 8,314 \text{ kPa.L.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1} \text{K}^{-1} = 62,36 \text{ mmHg.L.mol}^{-1} \text{K}^{-1}$$

IA		IIA										IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIIIB		VIIIB	
1 H 1,0079																								2 He 4,00260	
3 Li 6,941	4 Be 9,01218																								
11 Na 22,9897	12 Mg 24,305																								
		IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A					IB	IIB	13 Al 26,9815	14 Si 28,086	15 P 30,9737	16 S 32,06	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948						
19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,9559	22 Ti 47,90	23 V 50,9414	24 Cr 51,996	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,847	27 Co 58,9332	28 Ni 58,70	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,9216	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80								
37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,22	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc 98,9062	44 Ru 101,07	45 Rh 102,905	46 Pd 106,4	47 Ag 107,868	48 Cd 112,40	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,904	54 Xe 131,30								
55 Cs 132,905	56 Ba 137,34	57 *La 138,905	72 Hf 178,49	73 Ta 180,947	74 W 183,85	75 Re 186,207	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,966	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,2	83 Bi 208,980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)								
87 Fr (223)	88 Ra 226,025	89 *Ac (227)	104 Unq (261)	105 Unp (262)	106 Unh (263)																				
		★																							
		58 Ce 140,12	59 Pr 140,907	60 Nd 144,24	61 Pm (147)	62 Sm 150,4	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,925	66 Dy 162,50	67 Ho 164,930	68 Er 167,26	69 Tm 168,934	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97										
		●																							
		90 Th 232,038	91 Pa 231,035	92 U 238,029	93 Np 237,048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lw (260)										