



uOttawa

Prof. Muralee Murugesu
Department of chemistry
Bureau: DRO 401
Tel.: 613-562-5800 ext 2733

CHM 2753

nom: _____

Mi session 1

prénom: _____

11-Oct-2012

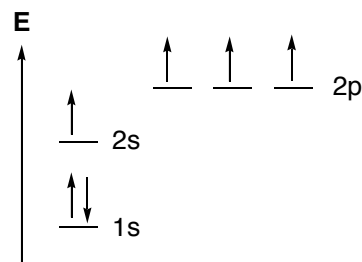
numéro d'étudiant _____

Durée: 1h : 15min

Question	1	2	3	4	5	6	7	8	Totale
Points	10	5	5	10	6	4	10	10	60
Remarques									

1) (10 points) a) Un élève dessine le diagramme d'énergie orbitale ci-dessous pour un atome de carbone. Ce schéma ne respecte pas l'une des règles suivantes (encrer votre choix):

- Principe d'incertitude
- La règle de Hund
- Principe d'AUFBAU
- Principe d'exclusion de PAULI



b) La configuration électronique abrégée du cation Mn^{III} cation est:
[Ar]3d⁴

c) La famille (ou groupe) d'éléments gas rares n'a pas été incluse dans la version originale du tableau périodique de Mendeleïev car ces éléments n'étaient pas encore découverts en 1871

d) Parmi les éléments suivants, lequel aura la plus forte énergie de deuxième ionisation?

Mg Al Na Si

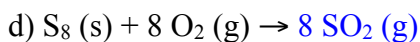
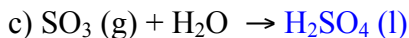
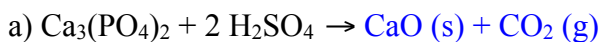
e) Faire la distinction entre un minéral, un minerai et un rocher

Minéraux - substances solides inorganiques présentes dans la nature, ayant une composition chimique précise et la structure cristalline caractéristique.

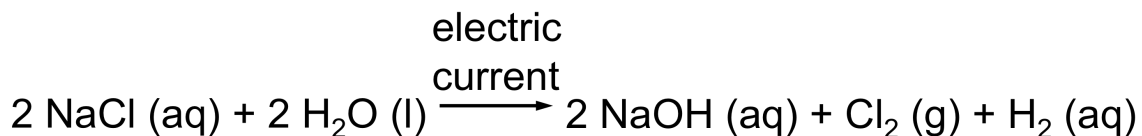
mineral: un minéral ou roche contenant une concentration suffisamment élevée d'un élément de constituer une source économiquement viable à partir de laquelle l'élément peut être récupéré.

Roches - contiennent des mélanges de minéraux dans des proportions variables

2) (5 pts) Complétez et équilibrez les réactions chimiques suivantes:



e) Comment NaOH est préparé industriellement?



3) (5 points) a) Quelles sont les principales caractéristiques d'un métal

1. Tous sauf Hg sont solides à la température ambiante
2. La plupart ont un éclat argenté
3. Peut être facilement mis en forme (malléable) et ductile
4. Sont de bons conducteurs de chaleur et d'électricité

b) Lequel, NaCl ou NaI, on peut s'attendre à avoir un point de fusion plus élevé?
Expliquez votre raisonnement.

NaCl, car le chlorure est plus petit que l'iodure; la charge est plus concentrée (densité de charge est plus élevée) et l'attraction ionique sera plus forte dans NaCl que dans NaI. Plus l'attraction ionique est forte, plus la température nécessaire à la fusion du réseau ionique

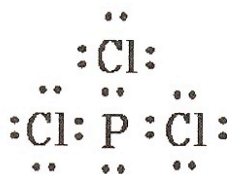
4) (10 points)

a) Dessinez la structure de Lewis de pour les molécules suivantes:

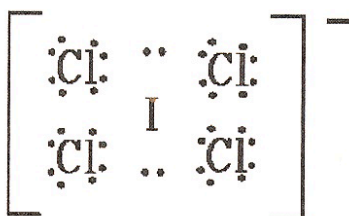
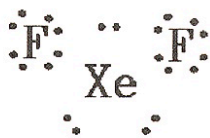
- a) difluorure d'oxygène
- b) le trichlorure de phosphore
- c) le difluorure de xénon
- d) ICl_4^-



(a)

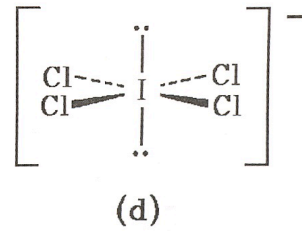
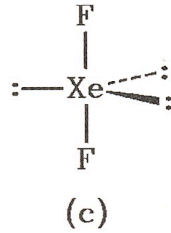
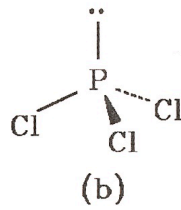
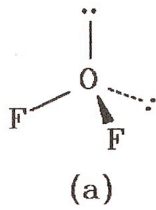


(b)



b) Pour chacune des molécules précédentes dans cette question, déterminez leur forme tridimensionnelle grâce à la théorie de VSEPR. Quelle est la géométrie moléculaire?

- a) tétraédrique, en forme de V
- b) tétraédrique, pyramide trigonale
- c) bipyramide trigonale, linéaire
- d) octaédrique, plan carré



c) Pour chacune de ces molécules polyatomiques dans cette question, déterminez si elles sont polaires ou non polaires

- a) polaire
- b) polaire
- c) non polaire
- d) non polaire

montrez les vecteurs aussi

5) (6 points)

Le quel élément de chacune des paires suivantes sera plus petites? Expliquez votre raisonnement dans chaque cas.

- a) Na or Na⁺

Na⁺, car le rayon est déterminé par les orbitales intérieures (2s et 2p), tandis que le rayon de Na est déterminée par 3s orbitales

- b) K⁺ or Ca²⁺

Ca²⁺, parce que les ions sont isoélectroniques, mais calcium a un proton en plus, et donc plus grand Z_{eff} et un plus petit rayon ionique

- c) Br⁻ or Rb⁺

Rb⁺, car encore une fois les ions sont isoélectroniques, le rubidium ayant deux protons de plus que le bromure, et donc plus grand Z_{eff} et plus petit rayon ionique

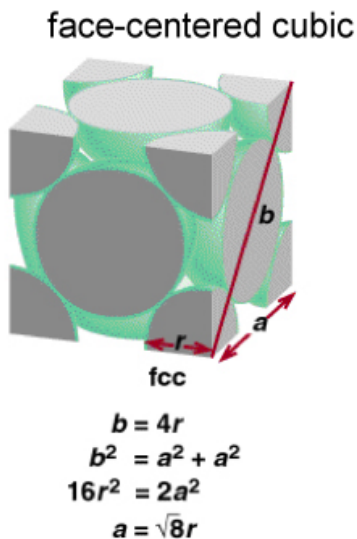
6) (4 points) Pour les éléments de sodium et de magnésium, le quel possède 1^{ère} énergie d'ionisation la plus élevée? La seconde énergie d'ionisation? Troisième énergie d'ionisation ?

Configuration électronique de Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Parce que les électrons 2s de Mg subiront une charge nucléaire effective plus élevée que ceux de sodium, donc magnésium aura l'énergie de première ionisation plus élevée. Pour le sodium, le second électron à enlever viendra des orbitales 2p intérieures. Il sera donc Na qui a le seconde énergie d'ionisation supérieur. Dans les deux cas, le troisième électron à enlever viendra des orbitales 2p. Les électrons 2p du magnésium subiront plus la charge effective nucléaire. Le magnésium aura 3ème l'énergie d'ionisation la plus élevée.

7) (10 points)

- a) Dans une maille cubique face centrée (cfc), les atomes généralement se touchent au long de diagonale de la face. Si le rayon atomique est r , calculer la longueur de chaque côté de la maille élémentaire. Combien d'atomes se trouvent dans une maille cubique face centrée?



Quatre atomes dans une maille cubique à faces centrées

- b) Les atomes de métal argent sont arrangées dans une maille cubique faces centrées. Calculer le rayon d'un atome d'argent, si la densité de l'argent est $10.50\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

$$N_A : 6.02214129(27) \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

A face-centered cubic unit cell contains four atoms.

$$\text{Thus mass} = \frac{4 \times 107.9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 7.17 \times 10^{-22} \text{ g}$$

$$\text{Volume} = \frac{7.17 \times 10^{-22} \text{ g}}{10.50 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}} = 6.83 \times 10^{-23} \text{ cm}^3 = 6.83 \times 10^7 \text{ pm}^3$$

$$\text{Length of side} = \sqrt[3]{(6.83 \times 10^7 \text{ pm}^3)} = 409 \text{ pm}$$

$$\text{Using the result from 4.17, radius of silver atom} = (409 \text{ pm}) / (2.83) \\ = 145 \text{ pm.}$$

8) (10 points) Quelle est la forme la plus stable? Expliquez pourquoi.

- a) a) Quel est l'isomère plus stable? cyanure d'hydrogène ($\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}:$) ou d'hydrogène isocyanure ($\text{H}-\text{N}\equiv\text{C}:$)

Utilisez charges formelles: Cyanure d'hydrogène

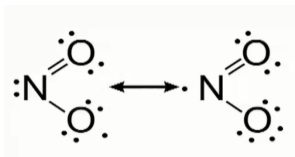
charges formelles sur C=0; on N= 0

Alors que dans le cas de l'hydrogène isocyanure

charges formelles sur C=1; on N= +1

Par conséquent cyanure d'hydrogène serait la forme de sable

- b) Quelle structure de résonance est plus stable?



Structure de gauche a un électron non apparié sur l'oxygène alors que la structure de droite contient un électron non apparié sur l'atome d'azote.

Structure à gauche: charges formelles sont nulles sur chaque atome

Structure à droite: l'azote a +1 en charge formelle

D'oxygène avec deux doublets libres a une charge formelle de 0

Oxygène, avec trois paires libres a une charge formelle de -1

Par conséquent structure sur la gauche est plus stable et contribue davantage à la structure de résonance.

