

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON -1

**PASS : UE2
CHIMIE PHYSIQUE**

ED

R. TERREUX / JA. CHEMELLE

Université Claude Bernard



Lyon 1

QCM Ch 1

- Le spectre d'émission d'un atome est discontinu dans le visible, mais continu dans l'UV lointain.
- Un atome est neutre si le nombre d'électron est égal à celui des neutrons
- Le nombre quantique magnétique (m) est compris entre $0 \leq m \leq n-1$

QCM Ch 1

- 2 électrons ne peuvent avoir leurs 4 nombres quantiques identiques.
- La sous-couche de type d dispose de 5 cases quantiques
- La masse d'un proton est négligeable devant celle d'un neutron.

QCM Ch 1

- ^{12}C et ^{13}C sont deux isotopes de l'élément carbone ($Z=6$)
- Un élément est l'ensemble des atomes ou des ions ayant le même nombre de masse A

QCM Ch 1

- 4 électrons peuvent occuper la même case quantique
- Deux isotopes partagent le même nombre de neutrons et de protons
- Le spin est un nombre caractérisant le noyau de l'atome et pouvant prendre deux valeurs : $+0,5$ ou $-0,5$

QCM Ch 1

- Le nombre quantique principal est un nombre entier positif compris entre 0 inclus et l'infini.
- Le Chlore ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ a 17 protons et 20 neutrons
- L'énergie d'un photon absorbé par un atome correspond un saut de l'électron du niveau n_1 à n_2 ($n_1 < n_2$)

QCM Ch 1

- Le spectre d'émission d'un atome d'hydrogène est identique à celui de He^+ ($Z=2$)
- Lors d'une transition d'un électron d'un niveau excité vers le niveau fondamental on libère toujours un seul photon

QCM Ch 1

- Le modèle de Slater permet de prendre en compte l'attraction des protons vis-à-vis des électrons
- Dans la configuration suivante : $1s^2 2s^2 2p^2$ chaque électron de valence est écranté de 0,85
- Dans la configuration suivante : $1s^2$ chaque électron de valence est écranté de 0,35

QCM Ch 1

- Dans la configuration suivante : $1s^2 2s^2 2p^5$ la valeur de Z^* pour chaque électron de valence est de 4,85
- Le rayon atomique de Slater de l'atome ${}_{12}\text{Mg}$ est égal à $3,15 a_0$

Ex1 Ch 1

- 1°) Donner l'expression littérale de l'énergie E_n (en eV) des niveaux électroniques d'un système hydrogénoïde
- 2°) Calculer les énergies des quatre premiers niveaux de l'atome d'hydrogène.
- 3°) Quelle est la plus petite quantité d'énergie que doit absorber un atome d'hydrogène pour passer de l'état fondamental à un état excité ?
- 4°) Si cette énergie est fournie sous forme lumineuse, quelle est la longueur d'onde de la radiation nécessaire pour produire cette excitation?
- 5°) Calculez l'énergie nécessaire à obtenir la même transition pour ${}_3\text{Li}^{2+}$

Ex 2 Ch 1

1°) Calculer la charge nucléaire effective pour un électron de la couche de valence dans le cas des 2 atomes suivants: ${}_{19}\text{K}$ et ${}_{16}\text{S}$.

2°) Lequel de ces deux éléments a le plus grand rayon atomique ? Valider par le calcul

QCM Ch 2

- Deux électrons peuvent avoir les quatre nombres quantiques identiques, à condition qu'ils soient de spins opposés.

QCM Ch 2

- 4 électrons peuvent occuper la même case quantique
- La configuration électronique de ${}_6\text{C}$ s'écrit : $1s^2 2s^1 2p^3$

QCM Ch 2

- La configuration électronique de ${}_{14}\text{Si}$ s'écrit :
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

QCM Ch 2

- Pour ${}_7\text{N}$ la configuration $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$ est possible

QCM Ch 2

- La configuration électronique de l'**ion Argent I** ($Z=47$) est :
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$
- L'ion ${}_{8}\text{O}^{2-}$ a le même nombre de proton que ${}_{10}\text{Ne}$

QCM Ch 2

- ${}_{12}\text{Mg}$ appartient au bloc s
- ${}_{23}\text{V}$ appartient au bloc p
- Les électrons tendent à avoir un spin antiparallèle dans une sous-couche $\frac{1}{2}$ pleine.

QCM Ch 2

- ${}_{9}\text{F}$ appartient au bloc p
- L'ion ${}_{11}\text{Na}^{+}$ possède autant d'électrons de valence et de cœur que le ${}_{10}\text{Ne}$

Ex Ch 2

Soit la configuration électronique : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$

1°) Quel est le numéro atomique de l'atome correspondant ? Cette configuration électronique correspond-elle à l'état fondamental ?

2°) Combien d'électrons de cœur et d'électrons de valence ?

3°) Combien d'électrons de nombre quantique $n = 3$?

4°) Combien d'électrons de nombre quantique $l = 0$?

5°) Combien d'électrons de nombre quantique $l = 1$?

6°) Combien d'électrons non appariés ?

7°) Combien d'électrons de nombre quantique $m = +1$?

8°) Combien d'électrons de nombre quantique $s = -\frac{1}{2}$?

QCM Ch 3

- Il y a 82 éléments dans le tableau périodique.
- Les métaux ont une électronégativité supérieure à 2 et conduisent généralement à des cations
- Dans le tableau périodique, les éléments sont rangés par numéro atomique croissant

QCM Ch 3

- Le fluor ($Z=9$) est l'élément le plus électronégatif du tableau périodique
- Les métaux de transition ont une électronégativité toujours inférieure à 3
- Le rayon atomique augmente dans la période

QCM Ch 3

- L'électronégativité augmente régulièrement dans une période de l'alcalin vers l'halogène
- Tout atome ayant une configuration électronique sur sa couche de valence en s^2p^5 est un halogène
- L'énergie d'ionisation augmente régulièrement dans une période de l'alcalin vers l'halogène

Ex 1 Ch 3

- 1°) Ecrire les configurations électroniques et donner les électrons de valence : soufre $_{16}\text{S}$; sélénium $_{34}\text{Se}$; tellure $_{52}\text{Te}$
- 2°) Classer ces éléments par ordre d'énergie d'ionisation croissante.
- 3°) Classer ces éléments par ordre d'électronégativité croissante.
- 4°) Classer ces éléments par ordre de rayon atomique croissant.

Ex 2 Ch 3

Quelle espèce possède le plus grand rayon (atomique ou ionique) ? Vérifier par le calcul

- Mg ou Mg^{2+} ?
- Cl ou Cl^- ?

QCM Ch 4

- Les orbitales atomiques sont définies par les 4 nombres quantiques n , m , l et s
- $\Psi_{(x,y,z)}^2 \cdot dV$ est la probabilité de présence ponctuelle de l'électron.
- L'orbitale $\Psi(2,0,0)$ est l'orbitale $2p_z$
- $\Psi(r, \theta, \varphi) = R(r) \cdot Y(\theta, \varphi)$: dans cette expression $R(r)$ est appelée partie radiale.

QCM Ch 4

- La fonction Ψ^2 représente la probabilité de trouver l'électron dans une orbitale.
- L'orbitale atomique de type s est une sphère
- L'orbitale atomique P_x dispose de deux plans nodaux

QCM Ch 4

- Une orbitale d admet toujours deux plans nodaux
- Une orbitale de type d_{z^2} présente seulement 2 lobes orientés suivant l'axe z
- L'orbitale $d(xy)$ admet deux plans nodaux

QCM Ch 5

- Les liaisons covalentes impliquent les électrons de cœur
- La géométrie des molécules est due aux liaisons de Van der Waals
- Les liaisons faibles influencent les 3 états de la matière

QCM Ch 5

- Les liaisons ioniques se forment entre deux atomes peu électronégatifs
- Les liaisons hydrogène ont une énergie de l'ordre de 150 kJ/mol
- Les forces de London peuvent être retrouvées dans toutes les molécules

QCM Ch 5

- Il n'existe aucun moment dipolaire sur une molécule constituée de 2 atomes identiques.
- Seules les liaisons hydrogènes et les liaisons covalentes interviennent dans la structuration de l'ADN double brin

QCM Ch 5

- Une liaison covalente polaire correspond au transfert d'un électron d'un atome vers un autre
- La température d'ébullition de C_2H_6 est supérieure à celle de CH_4

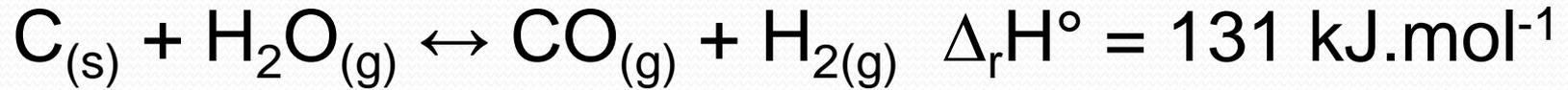
Ex Ch 5

- Attribuer à chaque molécule, pour lesquelles la masse molaire et le moment dipolaire sont indiqués dans le tableau, le point d'ébullition :

-196, -144, -183 °C ?

	N ₂	OF ₂	O ₂
Masse molaire g/mol	28	54	32
Moment dipolaire D	0	0,3	0
Point d'ébullition °C			

Ex 1 Ch 5

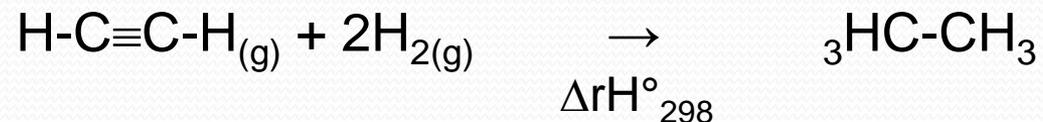


La réaction se passe dans une enceinte indilatable

- Quel effet sur l'équilibre aura l'augmentation de T?
- Quel effet sur l'équilibre aura l'augmentation de P ?
- Quel effet sur l'équilibre aura l'ajout de H₂O ?
- Quel effet sur l'équilibre aura l'ajout de C ?
- Quel effet sur l'équilibre aura l'ajout de CO ou H₂ ?

Ex 3 Ch 5

Calculer le ΔH°_r de la réaction suivante :



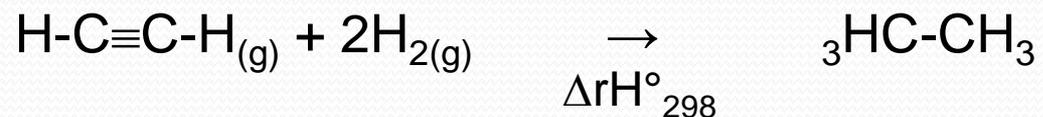
On donne :

$$\Delta H^{\circ}_f(\text{C}_2\text{H}_{2(g)}) = 150 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^{\circ}_f(\text{C}_2\text{H}_{6(g)}) = 50 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Ex 4 Ch 5

Calculer le ΔH°_r de la réaction suivante :



On donne :

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{C}_2\text{H}_{2(g)}) = - 80 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{C}_2\text{H}_{6(g)}) = - 260 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ_{\text{comb}}(\text{H}_{2(g)}) = - 40 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$