

Corrigé type du TD 2

Exo 1:

Le 1/0 de la quantique

1) un avion en papier de $m = 12 \text{ g}$ lancé, atteint la vitesse de $v = 10^3 \text{ m/s}$

A) Son $E_c = 6 \cdot 10^6 \text{ J}$ (faux)

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} (12 \cdot 10^{-3} \text{ kg}) (10^3)^2 \\ = \frac{12}{2} \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 = 6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

B) $p = 12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ (vrai)

~~p = 12~~ $p = m \cdot v = 12 \cdot 10^{-3} \cdot (10^3) = 12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

C) $\lambda_{\text{associée}} = 5 \cdot 10^{-37} \text{ Hz}$ (faux)

$$\lambda_{\text{associée}} = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}}{12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}} = 5,5 \cdot 10^{-37} \text{ m}$$

D) $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{5 \cdot 10^{-37} \text{ m}} = 6 \cdot 10^{42} \text{ s}^{-1} (\text{Hz})$

D) faux

E) vrai

2) L'incertitude minimale qu'on pourrait espérer obtenir sur la quantité de mouvement:

$$v = 0,1 c_0, \quad \Delta x = 0,2 \text{ pm}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p = \frac{h}{2} \quad (\text{incertitude de Heisenberg})$$

$$\Delta x \left(\frac{m \Delta v}{\Delta p} \right) = \frac{h}{2\pi \cdot 2} \Rightarrow m \Delta x \cdot \Delta v = \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \boxed{\Delta x \cdot \Delta v = \frac{h}{m \cdot 4\pi}}$$

$$\boxed{\Delta x \cdot \Delta p = \frac{h}{4\pi}}$$

Calcul de Δp : $\boxed{\Delta p = \frac{h}{4\pi \cdot \Delta x}}$

$$\Delta p = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{4\pi \cdot 0,2 \cdot 10^{-12}} = 2,64 \cdot 10^{-22}$$

$$\Delta p = 2,64 \cdot 10^{-22}$$

$$\Delta p = m \cdot \Delta v \Rightarrow \Delta v = \frac{\Delta p}{m} = \frac{2,64 \cdot 10^{-22}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 0,29 \cdot 10^9 =$$

L'erreur au niveau de la vitesse est très grande et inacceptable
Donc le principe de Heisenberg est vérifié.

3) Dans le modèle:

A) La notion de la couche disparaît (vrai)

Car selon Schrödinger, la notion la plus qui apparaît est celle des sous-couches.

B) faux, Le modèle quantique de l'atome expliqué par Schrödinger est généralisé sur tous les atomes

C) vrai (le modèle quantique de l'atome est donné par de Broglie, Heisenberg, Schrödinger).

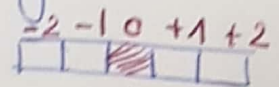
D) vrai (dans le modèle quantique de Schrödinger, les électrons trouvent dans les orbitales atomiques.)

4) A) $n=4, l=2, m=0$ (possible)

$$n=4 \Rightarrow 0 \leq l \leq n-1=3 \Rightarrow l=0,1,2,3$$

$$\text{pour } l=2 \Rightarrow -2 \leq m_l \leq +2 \Rightarrow m_l = -2, -1, 0, +1, +2$$

donc $m_l=0$ existe, il s'agit de:



↑ orbitale demandée

B) $n=2, l=1, m=-2$ (impossible)

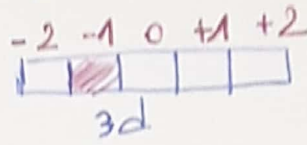
$$n=2 \Rightarrow 0 \leq l \leq n-1=1 \Rightarrow l=0,1$$

$$\text{pour } l=1 \Rightarrow -1 \leq m_l \leq +1 \Rightarrow m_l = -1, 0, +1 \text{ donc } m_l \neq -2$$

C) $n=3, l=2, m=-1$

$n=3 \Rightarrow 0 \leq l \leq n-1=2 \Rightarrow l=0,1,2$

pour $l=2 \Rightarrow -2 \leq m_l \leq +2 \Rightarrow m_l = -2, -1, 0, +1, +2$



D) $n=3, l=0, m=0$

$n=3 \Rightarrow 0 \leq l \leq n-1=2 \Rightarrow l=0,1,2$

pour $l=0 \Rightarrow 0 \leq m_l \leq 0 \Rightarrow m_l=0$ c'est l'orbitale 3s

E) $n=2, l=2, m=-1$

$n=2, 0 \leq l \leq n-1=1 \Rightarrow l=0,1$ donc $l \neq 2$

5) une orbitale 3p

A) est caractérisée par $l=3$ (f_{aux})

$3p \Rightarrow n=3$ et $l=1$

B) f_{aux} (3p est représentée par 3 lobes.)

C) 3p peut contenir 6 électrons. $\Rightarrow 6e$

D) f_{aux} (3p possède 3 orientations dans l'espace).

E) vrai (dans 3p $\Rightarrow n=3$ et $l=1$).

6) ${}_5B: 1s^2 / 2s^2 2p^1$

$1 \Rightarrow \psi_1(1,0,0,+\frac{1}{2})$
 $2 \Rightarrow \psi_2(1,0,0,-\frac{1}{2})$

$3 \Rightarrow \psi_3(2,0,0,+\frac{1}{2})$
 $4 \Rightarrow \psi_4(2,0,0,-\frac{1}{2})$
 $5 \Rightarrow \psi_5(2,1,0,+\frac{1}{2})$

EX02:

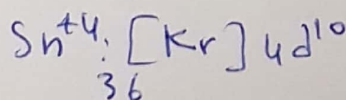
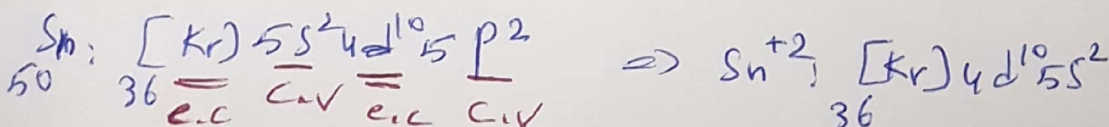
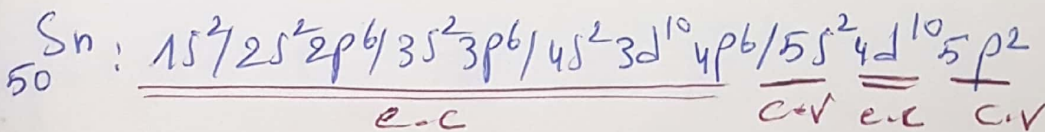
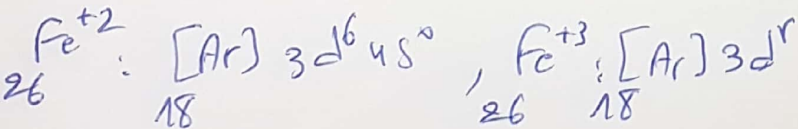
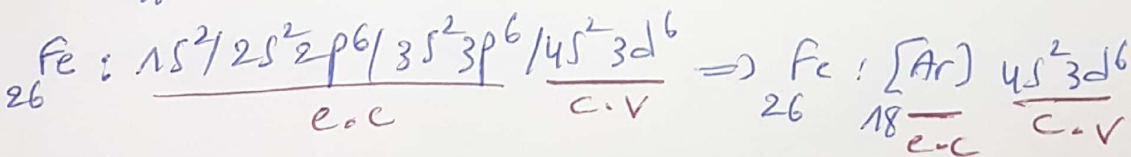
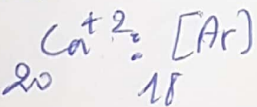
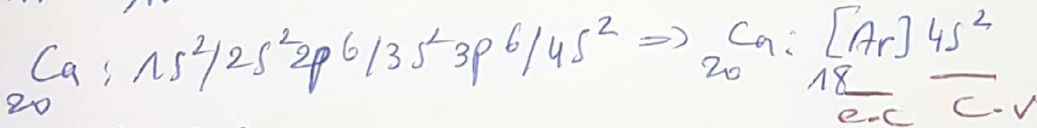
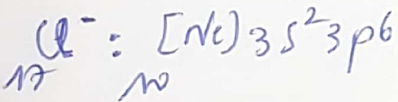
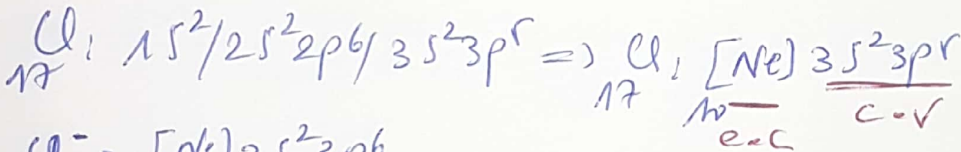
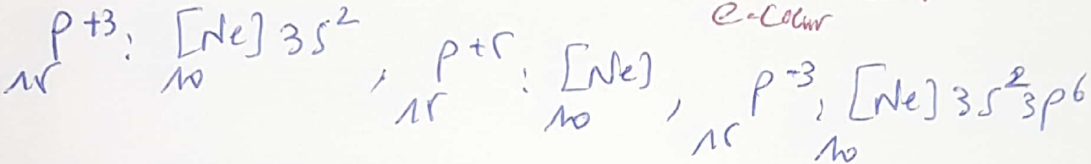
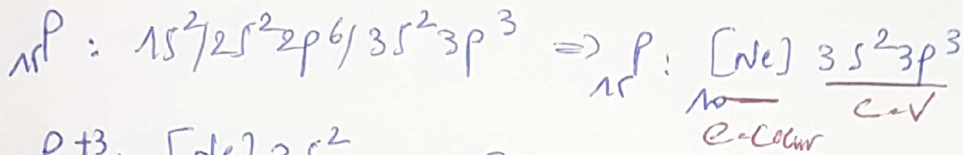
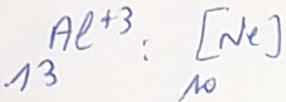
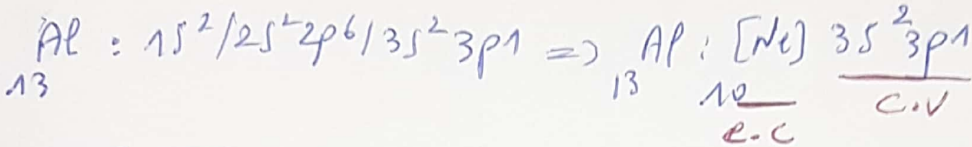
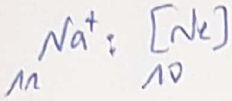
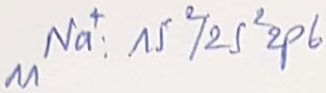
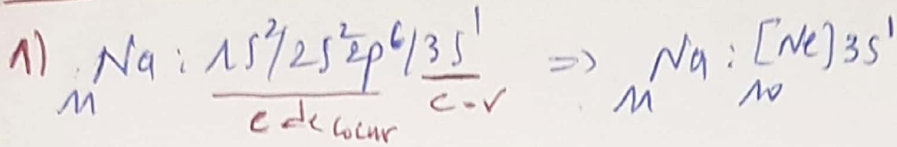
A) vrai (c'est le principe de Klechkowsky).

B) f_{aux} (le même nombre quantique sera différent: $S = \pm \frac{1}{2}$)

C) vrai (principe de Hund \Rightarrow ③)

D) vrai \Rightarrow principe de Pauli

EX03:



④

2) $A: \frac{1s^2/2s^2 2p^6}{e.c} / \frac{3s^2}{c.v} \Rightarrow {}_{12}^A = {}_{12}^{Mg}$

$B: 1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^1 : B$
31

$C: 1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^3 \Rightarrow Z=23 \Rightarrow C$
23

$D: 1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \Rightarrow Z=18 \Rightarrow D = Ar$
18

	1	2						13	18	18
1										
2				5						
3			$Mg = A$							$Ar = D$
4				$V = C$				$B = Ga$		
5										

3) $K: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6}{e.c} / \frac{4s^1}{c.v} \Rightarrow$ période 4 et colonne I_A , (1) famille des alcalins.

$Mg: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2}{e.c} / \frac{3s^2}{c.v} \Rightarrow$ période 3 et colonne 2, $II_A \Rightarrow$ famille des ALcalino-terreux.

$Si: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2}{e.c} / \frac{3p^2}{c.v} \Rightarrow$ période 3 et colonne 4, $IV_A \Rightarrow$ Bloc p

$Cr: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^4}{e.c} / \frac{4s^2 3d^4}{c.v} \Rightarrow$ période 4, colonne 6, VI_B

$I: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^6 / 5s^2 4d^{10} 5p^5}{e.c} / \frac{5p^5}{c.v} \Rightarrow$ période 5, colonne 17, VII_A

$Xe: \frac{1s^2/2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^6 / 5s^2 4d^{10} 5p^6}{e.c} / \frac{5s^2 4d^{10} 5p^6}{c.v} / \frac{5p^6}{e.c} / \frac{5p^6}{c.v}$

$Ir: [Xe] \frac{6s^2 4f^{14} 5d^7}{e.c} / \frac{5d^7}{c.v} \Rightarrow$ période 6 \Rightarrow colonne 9, $VIII_B$
colonne des triades

$Au: [Xe] \frac{6s^2 4f^{14} 5d^9}{e.c} / \frac{5d^9}{c.v} / \frac{5d^9}{e.c} / \frac{5d^9}{c.v} \Rightarrow$ période 6 \Rightarrow Colonne 11, $IB (I_B)$

(5)

4) Vrai (Les éléments constituant un groupe (famille) possèdent une même configuration électronique externe et les mêmes propriétés chimiques)

5) faux (les gaz nobles possèdent une couche saturée, par contre, ils sont stables).
de valence

6) vrai

7) vrai (Les ALcalins = Métaux, Les ALcalino-terreux = Métaux, Les Métaux de transition) \Rightarrow sont tous situés dans le côté gauche du tableau périodique.
Les Métaux sont électropositifs.

8) faux (Les ALcalins sont des donneurs d'é = donc sont électropositifs donc ils font des oxydations \Rightarrow donc ils sont des réducteurs forts)

Exo 4:

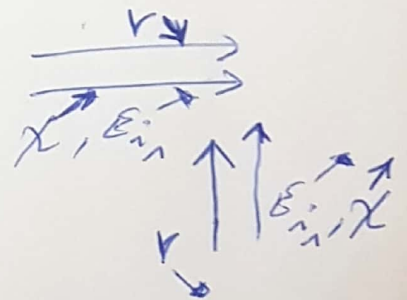
$_{16}S, _{17}Cl, _{20}Ca, _{22}Ti$

$_{16}S: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^4$, $_{17}Cl: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^5$

$_{20}Ca: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2$, $_{22}Ti: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6/4s^2 3d^2$

Le Rayon:

$$r_{Cl} < r_S < r_{Ti} < r_{Ca}$$



L'énergie d'ionisation (E_i):

$$E_i(Cl) > E_i(S) > E_i(Ti) > E_i(Ca)$$

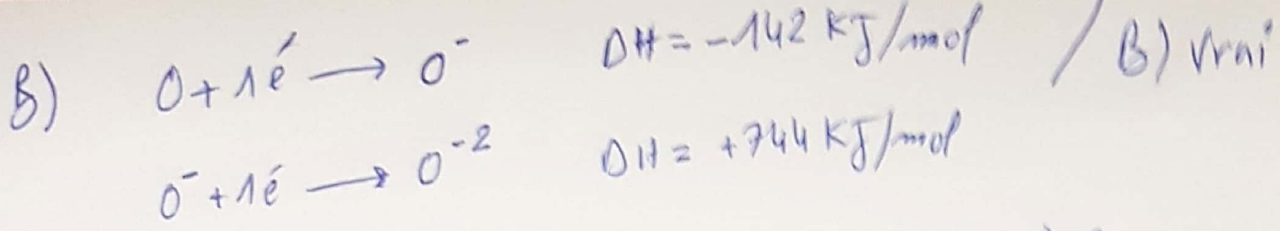
L'électronégativité (X):

$$X_{Cl} > X_S > X_{Ti} > X_{Ca}$$

L'affinité électronique (AE):

$$AE(Cl) > AE(S) \\ AE(Ti) > AE(Ca)$$

(6)



$AE = -\Delta H_{\text{attachement}}$ $\Rightarrow AE_{O^-} = +142 \text{ KJ/mol} > 0$
 $AE_{O^{2-}} = -744 \text{ KJ/mol} < 0$

\Rightarrow Donc, il est favorable pour l'oxygène de capter l'électron par contre l'ajout du 2^{ème} électron n'est pas favorable, car la charge négative de l'oxygène O^- crée une répulsion importante rendant complexe la capture du 2^{ème} électron.