

C 11 : ATOMISTIQUE
Valeurs numériques

Chapitre 1

Exercice 11

- a) $m = 9,274 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
b) $m = 3,366 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
c) $\Delta E = 1,38 \cdot 10^{-12} \text{ J/nucléon} = 8,638 \text{ MeV/nucléon}$

Exercice 13

- a) $m = 6,388 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 7019,8 \text{ uma}$
b) $N_A = 6,025 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$

Exercice 17

$1\text{J} = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ eV}$

$1\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

$A = \frac{h \cdot c \times 6,25 \cdot 10^{18}}{10^{-6}} = 1.24$

Exercice 19

$\lambda = 0.91 \text{ pm}$

Exercice 24

1) expérience de Hertz (effet photoélectrique)

$V_0 = 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$\lambda_0 = 748.5 \text{ nm}$

$E_0 = 2,65 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1.655 \text{ eV}$

2) $v_{\text{max}} = 2.24 \cdot 10^6 \text{ km/h}$

3) $\lambda = \lambda_0$ pour arracher des e- avec une vitesse nulle

4) au minimum $\lambda = \lambda_0 = 748.5 \text{ nm}$

plus on fournit de l'énergie, plus les e- ont une énergie cinétique $h\nu > h\nu_0$ donc $\lambda < \lambda_0$

λ correspond à E_{max} cad v_{max} des e- donc

gamme d'utilisation 450 à 750 nm cad domaine du visible

Exercice 25

$E = 239 \cdot 10^3 \text{ J/mol} = 57.3 \text{ kcal/mol}$

Exercice 28

Droite de pente $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

D'ordonnée à l'origine $-h\nu_0 = -7.35 \cdot 10^{-19}$ soit $\nu_0 = 1.1 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Exercice 31

$R_H = \frac{Z^2 m e^4}{8 \epsilon_0 h^3 c} = 10.97 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1} = 3.29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ (en multipliant par c pour avoir dimension d'une fréquence)

Exercice 33

- a) $EI_2(\text{He}) = 8.7 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 54.4 \text{ eV}$
 b) $EI_3(\text{Li}) = 1.96 \cdot 10^{-17} \text{ J} = 122.4 \text{ eV}$

Exercice 34

- a) $\lambda = 1215.8 \text{ \AA}$
 b) $\lambda = 303.8 \text{ \AA}$

Exercice 36

- a) $Z^* = 2.26$
 $\sigma = 6.74$
 b) $Z^* = 2.26$
 $\sigma = 16.74$

effet d'écran augmente avec n

Exercice 37

- a) $E_{\text{fond}}(\text{He}) = EI_1 + EI_2 = 78.9 \text{ eV}$
 $E_{\text{fond}}(\text{Li}^+) = EI_2 + EI_3 = 198 \text{ eV}$
 b) Théorie de Bohr
 $E(\text{He}) = 2 E_{1s}(\text{He}) = -128,8 \text{ eV}$
 $E(\text{Li}^+) = 2 E_{1s}(\text{Li}) = -244.8 \text{ eV}$

Remarque : l'énergie totale du système constitué de deux électrons considérés sans interaction est égale à la somme de l'énergie des deux systèmes à un seul électron.

Résultats différents de a) car théorie de Bohr uniquement valable pour l'atome d'hydrogène et les ions hydrogénoïdes cad n'ayant qu'un seul e-

D'après Bohr

$EI_1 = \frac{1}{2} E(\text{He}) = EI_2$ pour He
 $EI_2 = \frac{1}{2} E(\text{Li}^+) = EI_3$ pour Li+
 EI_1 à calculer en prenant $Z=3$, $n=2$

- c) $E_n = -13.6 Z^{*2}/n^2$
 $E_1(\text{He}) = -38.85 \text{ eV}$
 $E_1(\text{Li}^+) = -98.41 \text{ eV}$

On obtient :

Energie totale de He = $2 \times E_1(\text{He}) = -77,70 \text{ eV}$
 Energie totale de Li+ = $2 \times E_1(\text{Li}^+) = -196,82 \text{ eV}$

On calcule EI_2 pour He et EI_3 pour Li+, en utilisant le modèle de Bohr car ce sont des ions hydrogénoïdes, puis on obtient EI_1 pour He et EI_2 pour Li par différence avec l'énergie totale.

Exercice 38

Emission

$E_3 \text{ vers } E_2 : \lambda = 164 \text{ nm}$

E3 vers E1 : $l = 25.6 \text{ nm}$

Absorption

E3 vers E4 : $l = 468.4 \text{ nm}$

E3 vers E5 : $l = 320.3 \text{ nm}$

Chapitre 3

Exercice 41

- a) $\Delta v = 1.10^7$ m/s
- b) $\Delta x = 57.8$ nm
- c) $\Delta v = 5.8.10^6$ m/s
 $\Delta v / v = 19\%$

Exercice 43

dP = 0323

Exercice 49

- a) EI = 0.0268 eV
- b) $r = 536$ Å
- c) $\Delta p = 1.96.10^{-27}$
- d) $pr = nh/2\pi$
- e) $l = 3637.4$ O
- f) rayonnement monochromatique

Chapitre 4

Exercice 58

- a) energie d'ionisation = energie à fournir pour arracher un e- à un atome
He : orbitale 1s remplie et proche du noyau : très stable donc beaucoup d'énergie à fournir pour arracher 1 e-
- b) $\lambda = 50.4$ nm

Exercice 60

- a) EI croissantes car plus on arrache des e-, plus ceux-ci sont proches du noyau donc plus difficiles à arracher
- b) Manque valeur de EI8 que l'on peut calculer avec modèle de Bohr car O7+ est un ion hydrogénoïde

Exercice 69

Au : [Xe]4f14 5d10 6s1

Pas électropositif, pas électronégatif

Elément métallique le plus à droite du bloc d donc très stable sauf avec Hg car encore plus à droite

Exercice 70

Famille des alcalins DO = +I

Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

Exercice 71

C : [He] 2s2 2p2

N : [He] 2s2 2p3

P : [Ne] 3s2 3p3

Sc : [Ar] 3d1 4s2

Cr : [Ar] 3d5 4s1

Ni : [Ar] 3d8 4s2

Cu : [Ar] 3d¹⁰ 4s¹
Zn : [Ar] 3d¹⁰ 4s²
Zr : [Kr] 4d² 5s²
Pd : [Kr] 4d⁸ 5s² anomalie [Kr] 4d¹⁰ 5s⁰
Te : [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁴
Au : [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s¹
V : [Ar] 3d³ 4s² V³⁺ : [Ar] 3d³
Cr³⁺ : [Ar] 3d³
Fe : [Ar] 3d⁶ 4s² Fe²⁺ : [Ar] 3d⁶
Co : [Ar] 3d⁷ 4s² Co²⁺ : [Ar] 3d⁷ Co³⁺ : [Ar] 3d⁶
Ni : [Ar] 3d⁸ 4s² Ni²⁺ : [Ar] 3d⁸

Exercice 73

- a) 3p¹ : Al
- b) 2s² 2p³ : N
- c) 3d¹ : Sc

Exercice 74

A SUIVRE