

Chimie autoévaluation

Chapitre 1 : structure de l'atome :

- La masse d'un proton est négligeable devant celle d'un neutron.

FAUX: masse proton \approx masse neutron ($\approx 10^{-27}$ kg)

- La masse d'un proton est négligeable devant celle d'un électron.

FAUX: masse proton 10^4 fois + lourd que électron (10^{-27} kg / 10^{-31} kg)

- Un élément est défini par son nombre de protons N

FAUX: Un élément est défini par son nombre de protons Z

- La masse d'un élément est principalement apportée par les électrons et les protons

FAUX: masse atome majoritairement liée noyau : protons et neutrons

- Un élément est l'ensemble des atomes ou des ions ayant le même nombre de masse A

FAUX: élément même nombre de protons: Z

- Un atome excité sous l'action d'un champ électrique émet une spectre continu

FAUX: spectre d'émission discontinu (niveaux énergies parfaitement définis donc transitions aussi)

- L'état d'un électron est caractérisé par 4 chiffres n, l, m et s

VRAI

- Le spectre d'émission d'un atome est discontinu dans le visible, mais continu dans l'UV lointain

FAUX: toujours discontinu

- ^{12}C et ^{13}C sont deux isotopes de l'élément carbone ($Z=6$)

VRAI

- Deux isotopes partagent le même nombre de neutrons et de protons

FAUX: isotopes même nombre de protons mais N et A différents

- Un atome est neutre si le nombre d'électron est égal à celui des neutrons.

FAUX: neutre si nombre électrons = nombre de protons

- Le nombre quantique magnétique (m) est compris entre $0 \leq m \leq n-1$.

FAUX: $-l \leq m \leq +l$

- La couche de type d dispose de 5 cases quantiques

VRAI

- Le spin est un nombre caractérisant le noyau de l'atome et pouvant prendre deux valeurs : +0,5 ou -0,5

FAUX: le spin s est un des 4 nombres quantiques caractérisant l'électron et $s = \pm 0,5$

- Le nombre quantique magnétique (m) représente le type de sous-couche (s,p,d...)

FAUX: m représente les cases quantiques

- Les atomes à l'état excité reviennent à leur état de plus forte énergie en émettant des photons

FAUX: émission de photons=désexcitation : passage de l'état excité à un état de plus basse énergie (+stable)

- Le nombre quantique principal est un nombre entier positif compris entre 0 inclus et l'infini.

FAUX: n ne peut pas être égal à 0

- Le spectre d'émission est discontinu et est toujours spécifique de l'élément
VRAI

- Le Chlore ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ a 17 protons et 20 neutrons

VRAI

- L'énergie d'un photon absorbé par un atome correspond un saut de l'électron du niveau n_1 à n_2 ($n_1 < n_2$)

VRAI

- Un atome de ${}_{26}\text{Fe}$ possède 26 protons et 26 électrons

VRAI

- Le nombre quantique secondaire définit la sous-couche.

VRAI

- Le spectre d'émission d'un atome d'hydrogène est identique à celui de He^+ ($Z=2$)

FAUX : H et He^+ ont 1 seul électron mais He a 2 protons et H 1 proton. Donc énergies et transitions d'énergies différentes (E et ΔE dépendent de Z : $E_n = -13,6 \frac{Z^2}{n^2}$)

- La désexcitation d'un atome s'accompagne de l'émission d'un ou plusieurs électrons.

FAUX: un ou plusieurs photons

- Le nombre de spin « s » peut prendre les valeurs suivantes : -0,5 / 0 / +0,5

FAUX: s n'est jamais égal à 0

- L'électron dans un atome est défini par quatre valeurs : k, l, m, n.

FAUX: n, l, m, s

- Le nombre quantique principal (n) peut prendre toutes les valeurs entières positives sauf 0.

VRAI

- Lors d'une transition d'un électron d'un niveau excité vers le niveau fondamental on libère toujours un seul photon

FAUX: parfois plusieurs photons libérés

- Le modèle de Slater permet de prendre en compte l'attraction des protons vis-à-vis des électrons

FAUX : prend en compte la répulsion inter électronique

- Dans la configuration suivante : $1s^2 2s^2$ chaque électron de valence est écranté de 0,7

FAUX : écrantage $0,35 + 2 \times 0,85 = 2,05$

- Dans la configuration suivante : $1s^2$ chaque électron de valence est écranté de 0,35

FAUX : pour les 1s écran 0,31

- Dans la configuration suivante : $1s^2 2s^2 2p^5$ la valeur de Z^* pour chaque électron de valence est de 4,85

FAUX : $Z=9$ donc $Z^* = 9 - (0,35 \times 2) - (0,35 \times 6) = 5,2$

- Le rayon atomique de Slater de l'atome ${}_{12}\text{Mg}$ est égal à 3,15 a_0

Réponse : $r = (n^{*2} / Z^*) \cdot a_0$ $Z=12$ donc $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ donc $Z^* = 12 - (2 \times 1) - (8 \times 0,85) - (0,35 \times 1) = 2,85$ et $r = (n^{*2} / Z^*) \cdot a_0 = 3,15 a_0 = 167,05 \text{ pm}$

Chapitre 2 : configuration électronique :

- Les cases quantiques peuvent être remplies par 2 électrons de spin parallèle.

FAUX: 2 électrons max et de spins opposés

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

FAUX: spins opposés donc l'un est $s=+0,5$ et l'autre $s=-0,5$ donc les 4 nombres quantiques ne sont pas identiques

- 4 électrons peuvent occuper la même case quantique

FAUX: 0, 1 ou 2 électrons max.

- La configuration électronique de ${}_6\text{C}$ s'écrit : $1s^2 2s^1 2p^3$

FAUX : $1s^2 2s^2 2p^2$

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

VRAI

- Les électrons tendent à avoir un spin antiparallèle dans une sous couche $\frac{1}{2}$ pleine.

FAUX: spins parallèles pour + de stabilité

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

VRAI: $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$ est un état excité ; état fondamental (+ basse E) : $1s^2 2s^2 2p^3$

- La configuration électronique de l'ion Argent I (Z=47) est :

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^8$

FAUX: $47 - 1 = 46$ e- on enlève les e- de valence (couche n la + grande):

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^0 4d^{10}$

- La configuration électronique de l'ion ${}_8\text{O}^{2-}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6$

VRAI

- L'ion ${}_8\text{O}^{2-}$ a le même nombre de proton que ${}_{10}\text{Ne}$

FAUX : on ajoute 2 électrons mais Z est inchangé! ${}_8\text{O}^{2-}$ possède la même configuration que Ne mais Z différents

- La configuration électronique de ${}_{34}\text{Se}$ est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

FAUX : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

- La configuration électronique de ${}_{20}\text{Ca}$ est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

VRAI

- La configuration électronique de ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ est identique à celle de ${}_{18}\text{Ar}$

VRAI

- Le néon possède 6 électrons de valence et 4 électrons de cœur

FAUX : gaz rare s^2p^6 donc 8 e- de valence

- Le potassium ${}_{19}\text{K}$ possède 1 électron de valence et 18 électrons de cœur

VRAI : $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$

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

VRAI : ${}_{11}\text{Na}^+$ $1s^22s^22p^6$ donc 8 e- de valence et 2 e- de cœur tout comme Ne : $1s^22s^22p^6$

- ${}_{12}\text{Mg}$ appartient au bloc s

VRAI : $1s^22s^22p^63s^2$

- ${}_{23}\text{V}$ appartient au bloc p

FAUX : bloc d : $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2d^3$

- ${}_{9}\text{F}$ appartient au bloc p

VRAI : halogène s^2p^5 : $1s^22s^22p^5$

Chapitre 3 : classification périodique :

- Il y a 82 éléments dans le tableau périodique.

FAUX: 118 éléments

- Les métaux ont une électronégativité supérieure à 2 et conduisent généralement à des cations

FAUX : faible E_n et donnent des cations

- Dans le tableau périodique, les éléments sont rangés par numéro atomique croissant

VRAI

- L'électronégativité augmente régulièrement dans une période de l'alcalin vers l'halogène

VRAI

- Tout atome ayant une configuration électronique sur sa couche de valence en $s^2 p^5$ est un halogène

VRAI

- L'énergie d'ionisation augmente régulièrement dans une période de l'alcalin vers l'halogène

FAUX: effet de stabilisation en s^2 et en p^3 (sous couche semi pleine)

- L'échelle d'électronégativité de Pauling est peu fiable

FAUX: c'est la + fiable

- Le fluor ($Z=9$) est l'élément le plus électronégatif du tableau périodique

VRAI

- L'énergie d'ionisation augmente de façon régulière dans la colonne

FAUX: diminution dans la colonne (d'une période à l'autre, quand on descend dans le tableau)

- Les métaux de transition ont une électronégativité toujours inférieure à 3

VRAI: métaux de transition=métal donc $E_n < 2$

- Le rayon atomique augmente avec la période

VRAI: + gros noyaux.

- Les halogènes sont des éléments très électronégatifs

VRAI: les + E_n du tableau

- Le rayon atomique augmente dans la période

FAUX: la CNE augmente d'une colonne à l'autre donc + attraction protons/électrons donc rayons + contractés = + petits

- La CNE augmente avec les périodes donc le rayon atomique diminue avec les périodes

FAUX : le rayon ne dépend pas que de la CNE ($r=n^2/Z^*$) a_0 . Le rayon augmente donc avec les périodes (très légères augmentation CNE avec périodes)

- Un élément métalloïde appartient au bloc d du tableau périodique

FAUX : Métalloïde : bloc p

- Un élément de type métalloïde a une électronégativité à peu près égale à 3

FAUX : En environ 2

- L'énergie d'ionisation du Néon ($Z=10$) est plus forte que celle du Sodium ($Z=11$)

VRAI : E_i diminue avec les périodes et augmente avec les colonnes (dans la période)

Ne : gaz rare très forte E_i

- Un métal a une électronégativité à peu près égale à 2

FAUX : métal < 2.

- Trois électrons dans la même case quantique sont de spin opposé.

FAUX : jamais 3 électrons par case ! 2 max

- Les métaux de transition ont leur couche p de valence partiellement occupée.

FAUX : Métal de transition = bloc d donc p vide.

- Le tableau périodique est constitué de 8 colonnes

FAUX : 18 colonnes

- Un gaz rare a une faible énergie d'ionisation (E_i)

FAUX : gaz rare E_i max car s^2p^6

- Un halogène a un petit rayon atomique

VRAI : halogène à droite du tableau, donc forte CNE, petit rayon

- L'électron de valence d'un alcalin a une faible CNE

VRAI : électron peu retenu (non apparié)

- Un non métal peut donner des cations monoatomiques

FAUX : anions

- Selon le modèle de Slater : un électron dans une orbitale s perçoit mieux la charge du noyau (CNE) qu'un électron dans une orbitale p sur la même période

FAUX : Slater place les électrons s et p aux mêmes niveaux d'énergie

- Le bloc d est appelé le bloc des métaux de transition.

VRAI

- Il y a un effet de stabilisation pour tous les types de sous-couches lorsqu'elles sont à demi remplies.

FAUX : d^5 et p^3 ok mais pas de stabilisation en s^1

Chapitre 4 : orbitales atomiques

- Les orbitales atomiques sont définies par les 4 nombres quantiques n , m , l et s

FAUX : n , m et l seulement (s précise le spin de l'électron dans la case=orbitale)

- La fonction d'onde Ψ correspond à la probabilité de présence de l'électron

FAUX : Ψ correspond à la trajectoire mais n'a pas de signification physique. C'est Ψ^2 qui a une signification physique et représente la probabilité de présence de l'électron

- L'équation de Schrödinger est résolue en coordonnées sphériques en séparant les parties radiales et angulaires

VRAI

- $\Psi^2 dV$ est la probabilité de trouver une particule en un point précis

VRAI (dV est le volume élémentaire autour de la particule)

- Les orbitales de type s sont présentes quelle que soit la valeur de n

VRAI

- Les orbitales de type s sont représentées par 2 lobes de signes opposés

FAUX : orbitale s sphérique

- Les orbitales de type p présentent 2 plans nodaux

FAUX : 1 seul plan nodal (probabilité nulle de présence de l'électron)

Chapitre 5 : liaison faible, liaison forte :

- Les liaisons covalentes impliquent les électrons de cœur

FAUX : électrons de valence

- La géométrie des molécules est due aux liaisons de Van der Waals

FAUX : elle est due aux liaisons chimiques

- Les liaisons faibles influencent les 3 états de la matière

VRAI

- Les liaisons ioniques se forment entre un atome peu deux atomes peu électronégatifs

FAUX : différence très grande d'En

- Les liaisons faibles hydrogène ont une énergie de l'ordre de 150 kJ/mol

FAUX : 40 kJ/mol

- Les forces de London peuvent être retrouvées dans toutes les molécules

VRAI

- Il n'existe jamais de moment dipolaire sur une molécule constituée de 2 atomes identiques.

FAUX : moment dipolaire instantané et moment induit

- Seuls les liaisons hydrogènes et les liaisons covalentes interviennent dans la structuration de l'ADN double brin

FAUX : London

- Une liaison covalente polaire correspond au transfert d'un électron d'un atome vers un autre

FAUX : chaque atome partage un électron de valence

- La température d'ébullition de C_2H_6 est supérieure à celle de CH_4

VRAI : molécule + grosse + de liaisons faibles

Chapitre 6 : Thermodynamique et équilibres chimiques

- Une transformation isobare est une transformation à pression constante.

VRAI isobare pression constante

- Une transformation isochore est une transformation à pression constante

FAUX isochore volume constant

- Une transformation réversible est dite quasi-statique

VRAI

- Une fonction d'état est une fonction des variables d'état, qui est indépendante du chemin suivi au cours de la transformation

VRAI

- Un système fermé en thermodynamique est un système qui ne peut exclusivement échanger que de l'énergie

VRAI

- Un système est isolé thermodynamiquement s'il n'échange pas d'énergie avec l'extérieur

VRAI : isolé si aucun échange de matière ou énergie

- La variation d'enthalpie libre ΔG permet de prédire si une réaction est thermodynamiquement favorisée

VRAI ($\Delta G < 0$ réaction non spontanée, $\Delta G < 0$ réaction spontanée, $\Delta G = 0$ équilibre du système)

- L'enthalpie de la réaction dépend de la température du système

VRAI ($\Delta H = \Delta U + \Delta(PV) = \Delta U + \Delta n.RT$)

- Si $\Delta H > 0$ la réaction est exothermique et absorbe de la chaleur

FAUX : endothermique