



UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DES SCIENCES



Session : 1

Durée de l'épreuve : 2 heures

Date : 05/01/16

Documents autorisés : Aucun

Licence 1^{ère} année

Matériels autorisés : calculatrice (téléphone portable interdit)

Code de l'UE : L1- HLCH101 Chimie Générale

SUJET : REpondre sur cette feuille

Série : Groupe :

Numéro d'anonymat :

Recommandations

Toute réponse doit être justifiée. La qualité de la rédaction et de la présentation sera prise en compte

Données

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} ; 1,00 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}, N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Tableau périodique des éléments

1 (Ia)		2 (IIa)												13 (IIIa)	14 (IVa)	15 (Va)	16 (VIa)	17 (VIIa)	18 (VIIIa)																	
1,01 1	H	6,94 3	Li	9,01 4	Be											10,81 5	B	12,01 6	C	14,01 7	N	16,00 8	O	19,00 9	F	20,18 10	Ne									
22,99 11	Na	24,31 12	Mg			44,96 21	Sc	47,88 22	Ti	50,94 23	V	52,00 24	Cr	54,94 25	Mn	55,85 26	Fe	58,93 27	Ni	58,69 28	Cu	63,55 29	Zn	65,39 30	69,72 31	Ga	72,61 32	Ge	74,92 33	As	78,96 34	Se	79,90 35	Br	83,80 36	Kr
85,47 37	Rb	87,62 38	Sr			88,91 39	Y	91,22 40	Zr	92,91 41	Nb	95,94 42	Mo	101,07 43	Tc*	102,91 44	Ru	106,42 45	Rh	107,87 46	Pd	112,41 47	Ag	114,82 48	118,71 49	In	118,71 50	Sn	121,75 51	Sb	127,60 52	Te	126,90 53	I	131,29 54	Xe
132,91 55	Cs	137,33 56	Ba	57-70	174,97 71	Lu	178,49 72	Hf	180,95 73	Ta	183,85 74	W	186,21 75	Re	190,21 76	Os	192,22 77	Ir	195,08 78	Pt	196,97 79	Au	200,59 80	204,38 81	207,21 82	Tl	208,98 83	Pb	Po*	At*	Rn*	86				
Fr*	Ra*	89-102	Lr*	Rf*	Db*	Sg*	Bh*	Hs*	Mt*	Uun*	Uuu*	Uub*																								
87	88		103	104	105	106	107	108	109	110	111	112																								
138,92 57	La	140,12 58	Ce	140,91 59	Pr	144,24 60	Nd	Pm*	150,36 61	Sm	151,97 62	Eu	157,25 63	Gd	158,93 64	Tb	162,50 65	Dy	164,93 66	Ho	167,26 67	Er	168,93 68	Tm	173,04 69	Yb										
Ac*	Th	232,04 90	Pa	231,04 91	U	238,03 92	Np*	Pu*	Am*	Cm*	Bk*	Cf*	Es*	Fm*	Md*	No*																				
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102																							

* : Eléments n'ayant pas de nucléide (isotope) de durée de vie suffisamment longue et n'ayant donc pas une composition terrestre caractéristique.

I- Questions de cours

1- Quelle grandeur peut-on prendre en compte lorsque l'on connaît la fonction d'onde d'un électron ?

2- Quelles sont les trois règles à appliquer pour déterminer la configuration électronique fondamentale d'un atome ? Énoncer les en vous aidant de schémas. Appliquer les à la détermination de la structure électronique du nickel (Ni) en représentant les électrons de valence dans des cases quantiques.

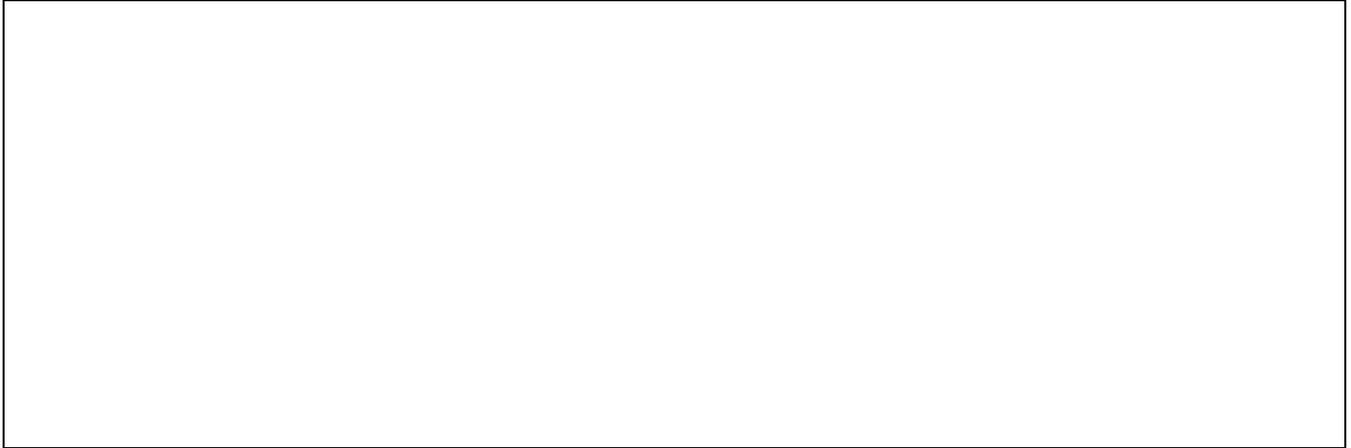
3- Qu'est-ce que la règle de l'octet ? Pour quels atomes doit-elle être impérativement appliquée ?

4- Méthode VSEPR : Sur quelle idée de base repose-t-elle ?

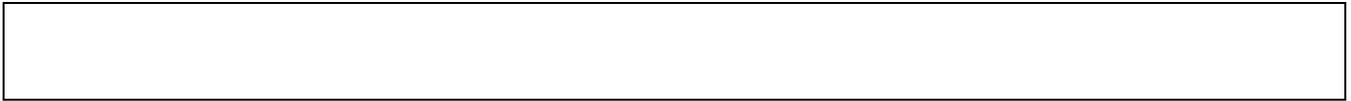
II- Systèmes H et Li^{2+}

1- Donner la formule de l'énergie des niveaux d'énergie de H et Li^{2+} en précisant l'unité utilisée.

2- Représenter les diagrammes énergétiques de H et Li^{2+} en plaçant les trois premiers niveaux d'énergie. Indiquer sur ce diagramme la signification de l'énergie nulle.



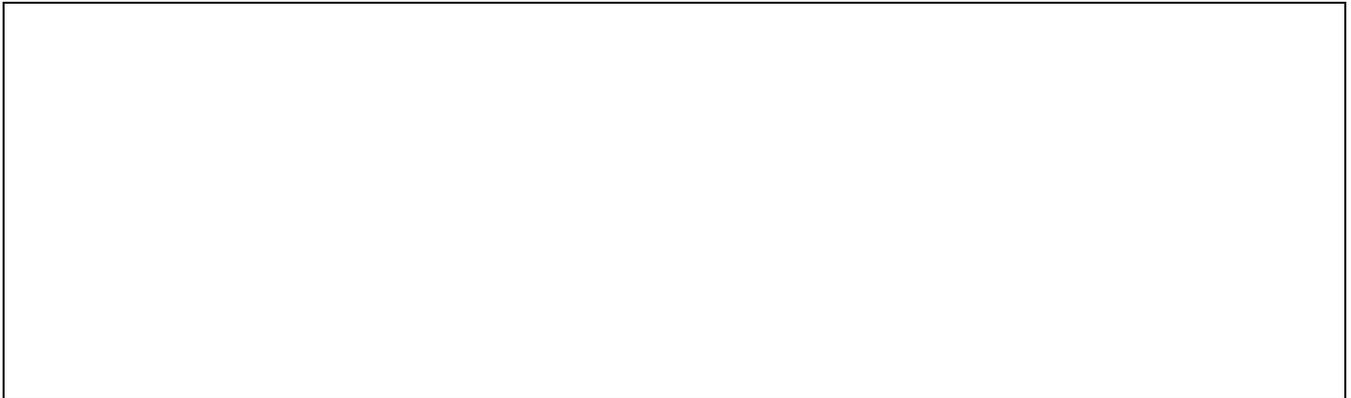
3- Donner l'énergie d'ionisation de H et Li^{2+} en précisant l'unité. A quoi est due la différence?



4- Représenter, en respectant l'échelle, la représentation symbolique d'une orbitale associée à $n=1$ pour H et Li^{2+} . Quel est le nom de cette orbitale ?



5- On envoie un photon de longueur d'onde de 121,8 nm sur de l'hydrogène initialement dans son état fondamental. Que se passe-t-il ? Quel est l'état final ? Indiquer le(les) orbitale(s) atomique(s) associée(s) à ce niveau d'énergie.



6- On envoie un photon de longueur d'onde de 121,8nm sur Li^{2+} initialement dans son état fondamental. Que se passe-t-il ? Quel est l'état final ? Indiquer le(les) orbitale(s) atomique(s) associée(s) à ce niveau d'énergie.



III- Les halogènes (F, Cl, Br, I) (Partie constituée de trois exercices indépendants)**III.1- Propriétés atomiques des halogènes et conséquences de ces dernières.**

1- Comment évolue dans cette famille le rayon d'un atome lorsque l'on passe du fluor à l'iode ? Justifier votre réponse

2- Comparer le rayon d'un halogène A avec celui de son anion A^- . Justifier votre réponse.

3- Définir ce qu'est l'électronégativité d'un atome.

4- Comment évolue l'électronégativité d'un atome lorsque l'on parcourt la famille des halogènes de haut en bas ?

5- Donner la configuration électronique des quatre halogènes sous forme atomique dans l'état fondamental.

III.2- Composés inter-halogénés : ClF , ClF_3 , ClF_5

1- Proposer une structure de Lewis de ces trois molécules.

2- Utiliser la méthode VSEPR afin de représenter ClF_3 , ClF_5 en indiquant la valeur des angles.

3- Pourquoi la molécule ClF_2 est-elle très instable?

4- Pour quelle(s) valeur(s) de n, les cations $\text{C}\ell\text{F}_n^+$ sont stables? Donner leur structure de Lewis.

5- Pour quelle(s) valeur de n, les anions $\text{C}\ell\text{F}_n^-$ sont stables? Donner leur structure de Lewis.

III. 3- Entités chimiques présentes dans NaIF_4 et Mg_3PF_3 .

III. 3.1- NaIF_4

1- Calculer le degré d'oxydation des différents atomes.

2- Quelles entités chimiques sont présentes dans NaIF_4 ?

3- S'il y a une molécule ou un ion moléculaire, donner sa géométrie en suivant l'approche VSEPR.

III. 3.2- Mg_3PF_3

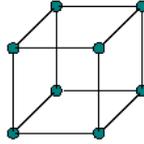
1- Calculer le degré d'oxydation des différents atomes.

2- Quelles entités chimiques sont présentes dans Mg_3PF_3 ?

3- S'il y a une molécule ou un ion moléculaire, donner sa géométrie en suivant l'approche VSEPR.

IV- La compacité du polonium

Le polonium solide cristallise dans une structure cubique simple dans laquelle une maille est un cube aux sommets desquels se trouve un atome de polonium. Les atomes sont tangents selon un côté de ce cube. On note a la longueur de l'arête de ce cube et R le rayon métallique des atomes de polonium.



1- Quelle relation existe entre la longueur a et le rayon R ?

2- Déterminer le nombre d'atome(s) de polonium dans une maille cristalline.

3- Définir ce qu'est la compacité d'une structure.

4- Calculer la compacité de cette structure cubique simple.

5- Représenter une structure cubique à faces centrées.

6- La compacité d'une structure cubique à faces centrées est-elle plus ou moins élevée que celle d'une structure cubique simple? Justifier votre réponse