

2024 年度基礎化学Ⅱ 期末試験問題

(必要であれば末尾の周期表および電気陰性度の数値を参考にしなさい)

1 つぎの化合物に含まれる下線を引いた結合について、イオン性が大きい順に不等号を用いて並べなさい

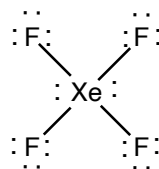


2 以下の化合物の点電子構造を示しなさい (すべての非共有電子対も示しなさい)。

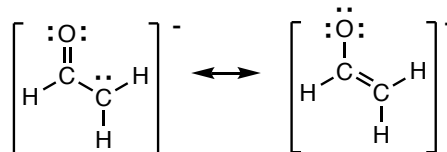
a) 窒素 b) ボラン(BH_3) c) ホルムアルデヒド

3 硝酸イオン(NO_3^-)の点電子構造を示しなさい。また、窒素原子の形式電荷を答えなさい。

4 XeF_4 の点電子構造は右の通りである。この分子の形を VSEPR モデルから予測して答えなさい。



5 右の2つの共鳴構造のすべての炭素と酸素の形式電荷を計算して答えなさい。この2つのうち、共鳴混成体により重要な寄与をしているのはどちらか答えなさい。

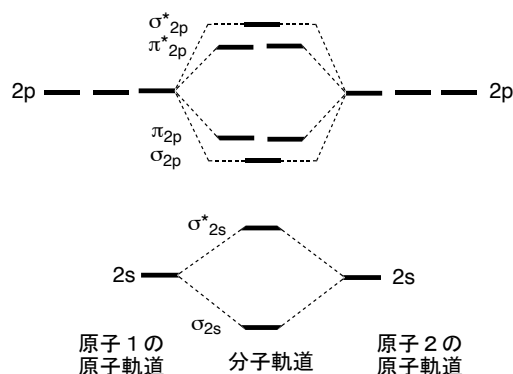


6 アレン($\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$)におけるすべての炭素原子の混成軌道を説明しなさい。また、分子構造をくさび形表記で示しなさい。

7 ヘリウムが安定な He_2 分子を形成することができないことを以下の用語すべてを用いて説明しなさい。

分子軌道, 結合性軌道, 反結合性軌道, 結合次数

8 酸素分子について、右図のエネルギー準位図の分子軌道に電子を充填した図を書きなさい。また、この図から酸素分子が常磁性であるか、反磁性であるかを説明しなさい。



9 第 2 周期元素に特徴的な性質について，以下の選択肢から正しいものをすべて選んで答えなさい。

- すべて非金属的な性質を示す。
- 最外核の電子数が 8 となることが安定である。
- 2p 軌道の重なりにより多重結合を形成することができる。
- sp^2 混成軌道の重なりにより π 結合を形成することができる。

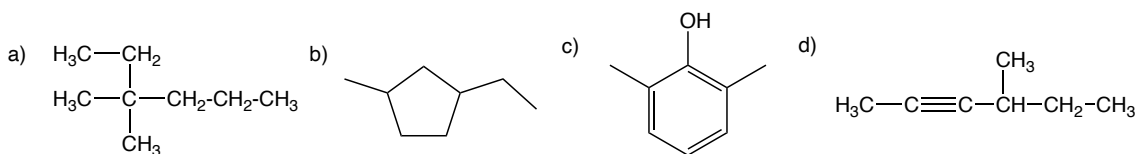
10 次の元素の組み合わせで、どちらの元素がより大きな原子半径をもっているか答えなさい。

- a) $0 \prec S$ b) $S \prec Cl$

11 以下の化合物の短縮構造式を示しなさい。

- a) 1-*t*-ブチル-2-メチルシクロペンタン b) 2,4,6-トリニトロトルエン

12 以下の化合物名を書きなさい。



13 化石燃料からエタノールを合成する方法について、反応式で示しなさい。

14 トリプロピルアミンに塩酸を加えたときに生成するアンモニウム塩の化学構造を示しなさい。また、溶解性の変化について説明しなさい。

15 酢酸ペンチルの加水分解反応により得られる生成物を示しなさい。

H 2.1																He	
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe
Cs 0.7	Ba 0.9	Lu 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.1	Rn

電気陰性度の数値と周期表 (マクマリー 一般化学(上) 東京化学同人より引用)