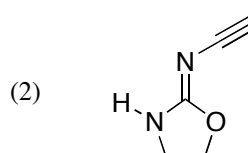
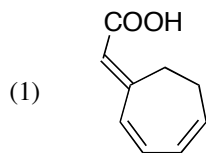
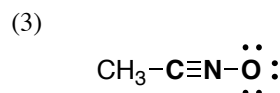
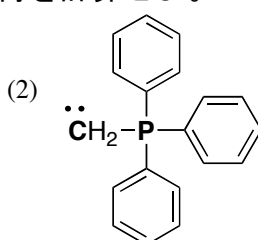
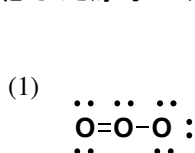


すべての解答は解答用紙に記入せよ。

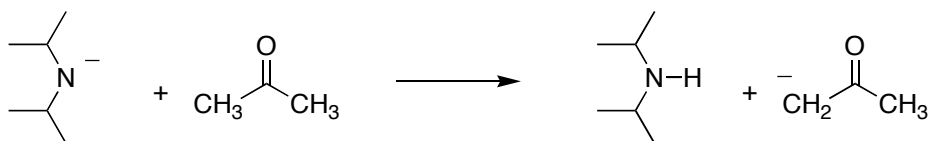
1. クロロニトロメタン( $\text{ClCH}_2\text{NO}_2$ )の点電子構造を記せ。不対電子対を全て記入せよ。
2. エタン、エチレン、アセチレンの構造式を記し、C-C-H 結合のおおまかな結合角を記せ。また、炭素-炭素結合の長さが最も長い化合物、及び最も短い化合物はどれか?
3. 以下の化合物に含まれる全ての炭素の混成を記せ。



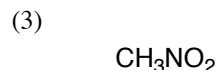
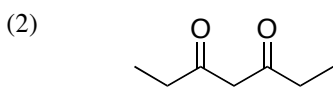
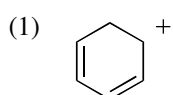
4. 太字で記した原子の形式電荷を計算せよ。



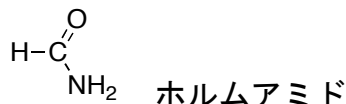
4. 以下の反応における電子移動の矢印を記入し、どの化学種が酸、塩基、共役酸、共役塩基であるか記せ。



5. Draw all of the major resonance forms for each of the molecules shown below. Use curved arrows.



6. (やや高難度) アンモニアの窒素原子は  $\text{sp}^3$  混成であるが、ホルムアミド (下図) は平面構造を持つ。その理由について考察せよ。

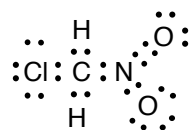


7. 本講義に関する感想を記せ (記入した内容に関係なく加点します)。

- (1) 講義の内容について (どれか一つ選んで書いてください)  
(とてもわかりやすい わかりやすい ふつう あまりわからない ぜんぜんわからない)
- (2) 講義の進度について (どれか一つ選んで書いてください)  
(とてもはやい はやい ふつう ややおそい とてもおそい)
- (3) 感想、要望等をできるだけ具体的に記入してください。

以上

5. クロロニトロメタン( $\text{ClCH}_2\text{NO}_2$ )の点電子構造を記せ。不対電子対を全て記入せよ。

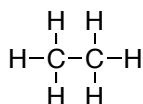


6. エタン、エチレン、アセチレンの構造式を記し、C-C-H 結合のおおまかな結合角を記せ。また、炭素-炭素結合の長さが最も長い化合物、及び最も短い化合物はどれか？

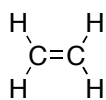
ethane

ethylene

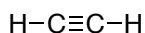
acetylene



109.5 °



120 °

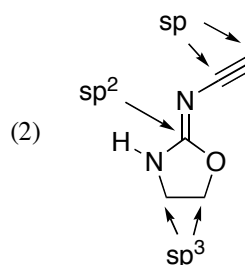
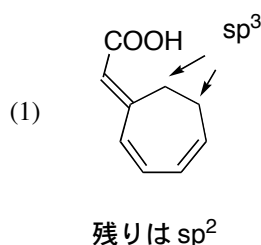


180 °

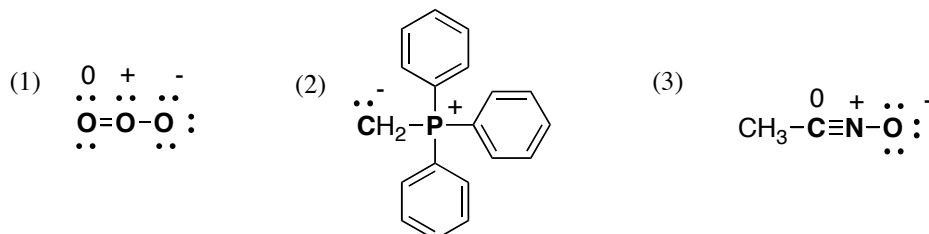
(最も長い結合)

(最も短い結合)

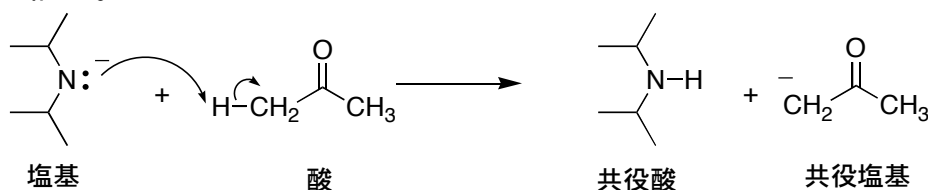
7. 以下の化合物に含まれる全ての炭素の混成を記せ。



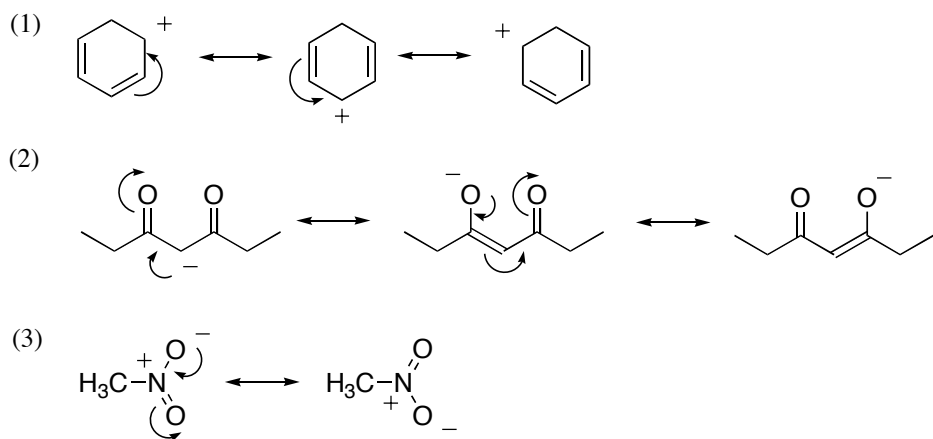
8. 太字で記した原子の形式電荷を計算せよ。



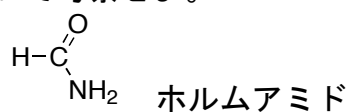
4. 以下の反応における電子移動の矢印を記入し、どの化学種が酸、塩基、共役酸、共役塩基であるか記せ。



5. Draw all of the major resonance forms for each of the molecules shown below. Use curved arrows.



6. (やや高難度) アンモニアの窒素原子は  $sp^3$  混成であるが、ホルムアミド (下図) は平面構造を持つ。その理由について考察せよ。



いくつか考え方があります。

### 1. 共鳴

ホルムアミドには下図のような共鳴形が存在し、C-N 結合は二重結合性を持つ。そのため原子は平面的に配列する。

### 2. 分子軌道

酸素、炭素、窒素原子上の p 軌道が相互作用することにより安定な分子軌道が生成する。最も安定な構造はすべての p 軌道が最大限重なり合う構造であるので、そのためには平面的な構造をとる。窒素原子はこの場合  $sp^2$  混成である。