

## Vorlesung Organometallchemie, WS 2011/12

Prof. Dr. C. C. Tzschucke

### Übungszettel Nr. 2

#### Aufgabe 1

- a) Wie ändert sich die Aufspaltung der d-Orbitale beim Übergang vom oktaedrischen zum quadratisch bipyramidalen, zum quadratisch pyramidalen und schließlich zum quadratisch planaren Ligandenfeld?
- b) Wie ändert sich die Aufspaltung der d-Orbitale in einem oktaedrischen Komplex, wenn bei einem Liganden eine  $\pi$ -Rückbindung besteht? Wie ändert sich die Situation bei einer dativen  $\pi$ -Bindung? Geben Sie jeweils ein Beispiel.

#### Aufgabe 2

Woran erkennt man „nicht-klassische“ Carbonylkomplexe und welche Metalle sind daran beteiligt? Geben Sie ein Beispiel.

#### Aufgabe 3

Beschreiben Sie die folgenden Komplexe hinsichtlich ihrer Geometrie, Oxidationszahl des Metalls, d-Elektronenkonfiguration und Anzahl der Valenzelektronen.



#### Aufgabe 4

Beschreiben Sie die folgenden Cluster hinsichtlich ihrer Geometrie, und hinsichtlich der Bindung mittels der erweiterten 18 VE-Regel, mittels Isolobal-Analogien und den Wade-Regeln.



#### Aufgabe 5

- a) Sie wollen den Mechanismus des Ligandenaustauschs in  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  mit Pyridine untersuchen. Beschreiben Sie, durch welche Experimente Sie einen assoziative von einem dissoziativen Mechanismus unterscheiden können. Welche physikalische Größe messen Sie und wie?
- b) Wenn in der oben genannten Reaktion zwei CO-Liganden durch Pyridin ersetzt werden, welche relative Orientierung der Pyridin-Liganden erwarten Sie und warum?

## Organometallics, WS 2011/12

*Prof. Dr. C. C. Tzschucke*

### Problem set 2

#### Question 1

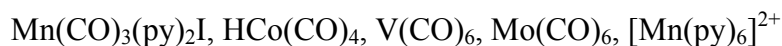
- a) How does the splitting of the d-orbitals change as you go from octahedral to square bipyramidal, to square pyramidal and square planar ligand field?
- b) How does the d-orbital splitting in an octahedral complex change if one ligand exhibits  $\pi$ -back bonding? How does the situation change with a dative  $\pi$ -bond? Given an example for each.

#### Question 2

What characterizes „non-classical“ metal carbonyl complexes and which metals are involved? Give an example.

#### Question 3

For the following complexes assign the coordination geometry, oxidation state of the metal, d-electron configuration and the valence electron count.



#### Question 4

Describe the following clusters with respect to their geometry and with respect to the bonding situation based on the extended 18 VE rule, isolobal relations, and Wade's rules.



#### Question 5

- a) You want to investigate the mechanism of the ligand displacement in  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  by pyridine. Describe a set of experiments that allows you to distinguish between an associative and a dissociative mechanism. What physical quantity do you want to measure and how? What mechanism do you expect?
- b) If you displace two CO ligands by pyridine in the above reaction, what relative orientation of the pyridine ligands do you expect and why?