

# Übungen zur Vorlesung Allgemeine Chemie Wintersemester 2018/19

## 5. Übungsblatt

6.11.2018

Prof. Dr. Eckhard Spohr  
Physikalische und Theoretische Chemie  
Universität Duisburg-Essen

- Zeichnen Sie die Valenzstrichformeln für folgende Moleküle einschließlich der Formalladungen.  

$\text{PH}_4^+$	$\text{HCCl}_3$	$\text{SO}_4^{2-}$
$\text{BH}_4^-$	$\text{OSCl}_2$	$\text{ClO}_2^-$
$\text{CH}_4$	$\text{OCCl}_2$	$\text{HNNH}$
$\text{SiH}_4$	$\text{OPCl}_3$	$\text{HCCH}$
$\text{SCS}$	$\text{ClSSCl}$	$\text{HOOH}$
$\text{HCN}$	$\text{NCCN}$	
- Sind die NO-Bindungen im  $\text{NO}_2^-$ -Ion oder im  $\text{NO}_2^+$ -Ion kürzer?
- Formulieren Sie die Mesomerie für
  - $\text{HNSO}$
  - $\text{FN NN}$
  - $\text{F}_2\text{NNO}$
  - $\text{S}_2\text{N}_2$  (ringförmiges Molekül mit abwechselnden S- und N-Atomen).
- Welche Formeln haben:  
Diiodpentoxid  
Schwefeltetrachlorid  
Dichlorhexoxid  
Xenontrioxid  
Tetraschwefeltetranitrid  
Arsenpentafluorid?
- Welche Namen haben  
 $\text{S}_2\text{F}_2$     $\text{IF}_5$   
 $\text{SeO}_2$     $\text{P}_4\text{S}_7$   
 $\text{NF}_3$     $\text{O}_2\text{F}_2$ ?
- Welche der folgenden Verbindungen kann nicht gebildet werden? Warum?  
 $\text{NCl}_3$     $\text{PCl}_3$     $\text{ONF}_3$   
 $\text{NCl}_5$     $\text{PCl}_5$     $\text{OF}_6$
- A sei ein Zentralatom, X ein Atom, das über ein Elektronenpaar an A gebunden ist, und E ein einsames Elektronenpaar an A. Welche Molekülgestalt ist nach der VSEPR-Theorie für folgende Moleküle zu

- erwarten? Welche Bindungswinkel sind zu erwarten?
- |         |           |           |           |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| $AX_2$  | $AX_3E$   | $AX_3E_2$ | $AX_5E$   |
| $AX_3$  | $AX_2E_2$ | $AX_2E_3$ | $AX_4E_2$ |
| $AX_2E$ | $AX_5$    | $AX_6$    |           |
| $AX_4$  | $AX_4E$   |           |           |
8. Sagen Sie mit Hilfe der VSEPR-Theorie die Gestalt folgender Moleküle und Ionen voraus. Alle Bindungen sind Einfachbindungen.
- |           |           |            |           |
|-----------|-----------|------------|-----------|
| $AsF_5$   | $IF_4^-$  | $AsCl_4^+$ | $AsH_3$   |
| $TeF_5^-$ | $AsF_4^-$ | $SbCl_6^-$ | $SCl_2$   |
| $SnH_4$   | $IBr_2^-$ | $XeF_5^+$  | $SeF_3^+$ |
| $CdBr_2$  | $XeF_3^+$ |            |           |
9. Formulieren Sie die Valenzstrichformeln und machen Sie mit Hilfe der VSEPR-Theorie Aussagen über die Molekülstrukturen von
- |         |             |            |          |
|---------|-------------|------------|----------|
| $H_2CO$ | $H_2PO_2^-$ | $N_3^-$    | $H_3O^+$ |
| $SO_2$  | $ClOCl$     | $OSCl_2$   | $FNNF$   |
| $HCN$   | $OCIO^-$    | $O_2SCl_2$ | $XeF_4$  |
| $XeO_3$ | $ClO_3^-$   | $OPCl_3$   |          |
10. Für welche Verbindungen gilt die Oktettregel *nicht*?
- |            |              |             |            |
|------------|--------------|-------------|------------|
| $OXeF_4$   | $XeO_6^{4-}$ | $O_2IF_2^-$ | $OCIF_4^-$ |
| $(HO)_5IO$ | $O_2ClF_4^-$ | $OSF_4$     | $Cl_2PF_3$ |
11. Welcher Bindungswinkel, F–C–F oder Cl–C–Cl, sollte im  $OCF_2$ - bzw.  $OCCl_2$ -Molekül größer sein?
12. Ordnen Sie nach abnehmenden Bindungswinkeln:
- $Cl_2O$   $CCl_4$   $NCl_3$
13. Welche Bindungswinkel und welche Hybridisierung sind für die Zentralatome folgender Moleküle bzw. Ionen anzunehmen?
- $BeF_2$   $BeF_3^-$   $BeF_4^{2-}$   $AsF_5$   $IF_6^+$
14. Wie kann man mit dem Modell der Hybrid-Orbitale den Gang der folgenden Bindungswinkel verstehen? Wie kann man verstehen, dass die Winkel weder  $109,47^\circ$  betragen noch  $90^\circ$ ?
- |         |               |
|---------|---------------|
| $H_2O$  | $104,5^\circ$ |
| $H_2S$  | $92,3^\circ$  |
| $H_2Se$ | $91,0^\circ$  |
| $H_2Te$ | $89,5^\circ$  |
15. Zeichnen Sie die Energieniveaudigramme der Molekülorbitale für
- $H_2$   $H_2^+$   $HHe$   $He_2$   $He_2^+$
16. Die Bindungslängen im  $N_2$ -Molekül beträgt 109 pm, im  $N_2^+$  112 pm, im  $O_2$  121 pm und im  $O_2^+$  112 pm. Zeichnen Sie die Molekülorbital-Energieniveau-Diagramme und erklären Sie den Gang der Bindungslängen.
17. Erläutern Sie die Bindungsverhältnisse im  $PF_5$ -Molekül. Nehmen Sie  $sp^2$ -Hybridisierung für das Phosphor-Atom an.

Alle Aufgaben und Lösungen können im Mortimer gefunden werden. Bearbeiten Sie bitte nicht alle Unteraufgaben eines Typs am Freitag. Wir werden am Montag auch nicht alle besprechen; die verbleibenden Aufgaben sollten Sie anhand der Lösungen selbständig nachvollziehen.