

## Abschlussklausur zur Vorlesung Chemie für Physiker

### Ankündigungen

- Bitte schreiben Sie auf jedes Ihrer Lösungsblätter **in Druckschrift** oben rechts **Name, Vorname, Matrikelnummer** und Fachrichtung.
- Behandeln Sie alle Aufgaben unter Angabe aller verwendeten Gleichungen und aller Zwischenschritte.
- **Schalten Sie Ihr Handy aus.** Die Benutzung von MP3-Playern und ähnlichen Geräten ist nicht erlaubt.
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Ein Taschenrechner, der weder programmierbar noch grafikfähig sein darf.
- Jede Benutzung nicht erlaubter Hilfsmittel wird als Täuschungsversuch geahndet.
- Geben Sie Ergebnisse mit mindestens 3 signifikanten Stellen korrekt an.

### Klausuraufgaben

1. Welches Atom der folgenden Atompaare hat die höhere Ionisierungsenergie?  
(3 Punkte)
  - Ne, Na
  - Na, Mg
  - Na, K
2. Geben Sie für jedes der Atome C, K, und  $\text{Zr}^+$  die Elektronenkonfiguration und die Anzahl der ungepaarten Elektronen an. (3 Punkte)
3. Formulieren Sie die Mesomerie von HNSO und FN $\text{NN}$  einschliesslich einsamer Elektronenpaare und Formalladungen. (4 Punkte)

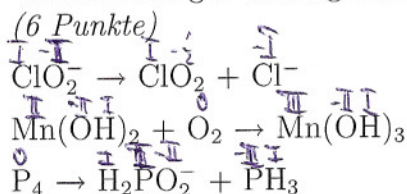
4. Warum kann man Stickstoff nicht als Treibgas in Spraydosen verwenden?  
(1 Punkt)

5. Auf der letzten Seite der Aufgaben finden Sie das Molekülorbital-Diagramm von  $N_2$ . (2 Punkte)

(a) Wie ist die Bindungsordnung von  $N_2^-$ ?

(b) Wie verändert sich die Bindungslänge, wenn ein Elektronen aus dem Molekül entfernt wird?

6. Vervollständigen Sie folgende Reaktionen, die in basischer Lösung ablaufen.



7. Für die Reaktion  $A \rightarrow X + Z$  lautet das Geschwindigkeitsgesetz  $v(A) = kc^x(A)$ . Der Zahlenwert von  $k$  sei 0,100, die Konzentration von  $A$  sei 0,050 mol/l. In welchen Einheiten ist  $k$  anzugeben, und wie groß ist die Reaktionsgeschwindigkeit, wenn die Reaktion nach a) der nullten, b) der ersten und c) der zweiten Ordnung abläuft? (3 Punkte)

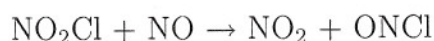
8. Die Reaktion



verläuft nach der ersten Ordnung mit  $k = 1,60 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$  bei 650 K. Die Anfangskonzentration sei  $c(\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}) = 0,165 \text{ mol/l}$ . (2 Punkte)

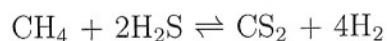
- Wie groß ist  $c(\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl})$  nach 125 Stunden?
- Bei 600 K ist  $k = 3,50 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ . Wie groß ist die Aktivierungsenergie?

9. Für die Reaktion



ist  $A = 8,3 \cdot 10^8$  und  $E_a = 28,9 \text{ kJ/mol}$ . Die Reaktion ist erster Ordnung bezüglich  $\text{NO}_2\text{Cl}$  und erster Ordnung bezüglich  $\text{NO}$ . Wie groß ist die Geschwindigkeitskonstante bei 500 K? (1 Punkt)

10. Die Reaktion



ist von links nach rechts exotherm. Wie wird das Gleichgewicht verlagert, wenn (5 Punkte)

- Die Temperatur erhöht wird?

- $\text{H}_2\text{S}$  zugesetzt wird?
  - $\text{CS}_2$  entfernt wird?
  - Der Druck erhöht wird?
  - Ein Katalysator eingebracht wird?
11. Geben Sie die Strukturformeln für folgende Verbindungen an: (2 Punkte)
- (a) trans-2-Hexen
- (b) 1,1,1-Trichlorethan
12. Was ist an folgenden Namen falsch? (2 Punkte)
- (a) 3-Penten
- (b) 2-Methyl-2-Butin
13. Zur Gewinnung von Aluminium ( $M = 26.9815 \text{ g/mol}$ ) wird Aluminiumoxid in einer Schmelze elektrolysiert. Die Elektrodenreaktionen sind
- Anode:  $\text{C} + 2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$
- Kathode:  $3\text{e}^- + \text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Al}$
- Die Anode besteht aus Kohlenstoff ( $M = 12.0107 \text{ g/mol}$ ) und wird durch die Reaktion verbraucht. (2 Punkte)
- Welche Kohlenstoffmasse wird verbraucht, während sich 1,00 kg Al abscheidet?
  - Wie lange dauert es, bis das Aluminium zur Herstellung einer Getränkedose (5,00 g) abgeschieden ist, wenn bei einer Stromstärke von 50 000 A gearbeitet wird, und die Ausbeute 90,0 % beträgt?
14. Formulieren Sie die Elektrodenreaktionen für die Zelle, in welcher die Gesamtreaktion
- $$\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$$
- abläuft. Wie groß ist die elektromotorische Kraft? Welche Elektrode ist die Kathode? (4 Punkte).
15. Vervollständigen Sie die folgenden Gleichungen und sagen Sie voraus, ob die Reaktionen in saurer Lösung stattfinden. Nehmen Sie für alle beteiligten Stoffe Einheitsaktivitäten an. (6 Punkte)
- (a)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{O}_2$
- (b)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
- (c)  $\text{PbO}_2 + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{Cl}_2$

