

## Pos. 1: Naturwissenschaftliche Grundlagen

### Hinweise:

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Jede Aufgabe ist direkt auf das Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Feld zu lösen
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 46 Punkte; Es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 60 Minuten

### Erlaubte Hilfsmittel:

- Formelsammlung für die Fächer Fachrechnen / Labormethodik für Laborant/in EFZ  
Fachrichtung Chemie (Kommission für Ausbildungsfragen der Basler Chemie, 2. Auflage 2007) \*
- Periodensystem (in Englischer Sprache, Meyer Messtechnik GmbH) \*
- Taschenrechner  
\* wird an der Prüfung abgegeben

**Die Expertengruppe wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!**

Name, Vorname:

Punkte

Note

### 1. Aufgabe (4 Punkte)

Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

Name	Symbol	Zahl der Protonen	Zahl der Neutronen	Zahl der Elektronen	Ladung	Massenzahl [u]
		9	10		0	
Rubidium	Rb	37				85
Selenid			44	36		
	Hg <sup>2+</sup>		122			

### 2. Aufgabe (4 Punkte)

Ein Element steht im Periodensystem in der 4. Periode und in der 2. Hauptgruppe.

- Wie heisst die Gruppe und wie das Element?
- Welche Elektronenkonfiguration hat ein neutrales Atom dieses Elementes?
- Was lässt sich über den Oxidationszustand des Elementes sagen?
- Wie reagiert das Oxid dieses Elementes in Wasser. Reaktionsgleichung!

**3. Aufgabe** (4 Punkte)

Beim Reaktorunfall in Tschernobyl am 26. April 1986 traten grosse Mengen radioaktives Iod I-131, ein  $\beta$ -Strahler, aus und wurde durch Winde nach Westeuropa verfrachtet.

- a) Formulieren Sie die Zerfallsreaktion von  $^{131}\text{I}$ .
  
- b) Formulieren Sie die zugehörige Kernreaktion (Entstehung des  $\beta$ -Teilchens)
  
- c) Bei einer Halbwertszeit von 8.05 Tagen, wie lange dauerte es bis die ursprüngliche Aktivität auf weniger als ein Promille gefallen war.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) Nennen Sie zwei Gründe, wieso gerade radioaktives Iod für Menschen sehr gefährlich ist.

---

**4. Aufgabe** (6 Punkte)

Gemäss einer neueren Liste des Verkehrs-Club der Schweiz VCS erzeugt ein mit Erdgas betriebenes Automobil wenig mehr als 75 % der  $\text{CO}_2$ -Emissionen, die ein vergleichbarer Benziner erzeugt.

Die Reaktionsgleichungen für idealisierte Verbrennung von Methan und Oktan sind:



( $\Delta H_f^\circ$  in kJ/mol: Methan = -74, Oktan = -209, Kohlendioxid = -394 und Wasser = -242)

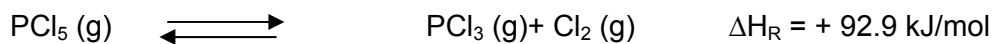
- a) Berechnen Sie die Reaktionsenthalpien bei Standardbedingungen.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Berechnen Sie die pro kg Treibstoff emittierten  $\text{CO}_2$ -Massen in g.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) Erklären Sie die Diskrepanz zum VCS-Wert. Was muss in der Rechnung zusätzlich berücksichtigt werden, um die beiden Treibstoffe miteinander vergleichen zu können?

**5. Aufgabe** (4 Punkte)

a) Ergänzen Sie die folgende Tabelle, welche verschiedene Gemische zeigt:

Phase 1	Phase 2	Bezeichnung	Beispiel	Mischphasen
			Luft	homogen
gasförmig	flüssig			
gasförmig		Schaumstoff		heterogen
flüssig		Emulsion		
	flüssig		Zuckerwasser	
fest	fest			homogen

**6. Aufgabe** (4 Punkte)



a) Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz.

b) Wie gross ist die Gleichgewichtskonstante, wenn in einem Experiment ausgehend von reinem  $\text{PCl}_5$  nach Einstellung des Gleichgewichts im Reaktionsgemisch ein  $\text{Cl}_2$ -Gehalt von 18.3 % gemessen wurde.

c) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht bei Erhöhung der Temperatur verschoben?

d) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht bei der Zugabe eines Cd-Katalysators verschoben?

**7. Aufgabe** (4 Punkte)

Elementarer Sauerstoff kann als O<sub>3</sub> oder O<sub>2</sub> vorliegen.

a) Zeichnen Sie von beiden Molekülen die Lewisformel.

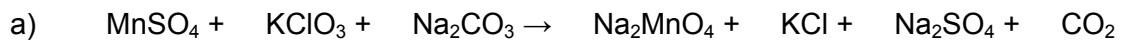
b) Welchen Druck erzeugt 1.00 mol O<sub>2</sub>(g) bei 0 °C in einem 1L-Autoklaven?

c) Experimentell wurden 2.207 MPa gemessen. Interpretieren Sie den Unterschied.

---

**8. Aufgabe** (6 Punkte)

Vervollständigen Sie die nachstehenden Gleichung und geben Sie die Redoxreaktionen an:



Kaliumbromid reagiert mit Schwefelsäure zu Brom, Schwefeldioxid, Kaliumsulfat und Wasser.

b) Formulieren Sie die vollständige Reaktionsgleichung und geben Sie die Redoxreaktionen an:

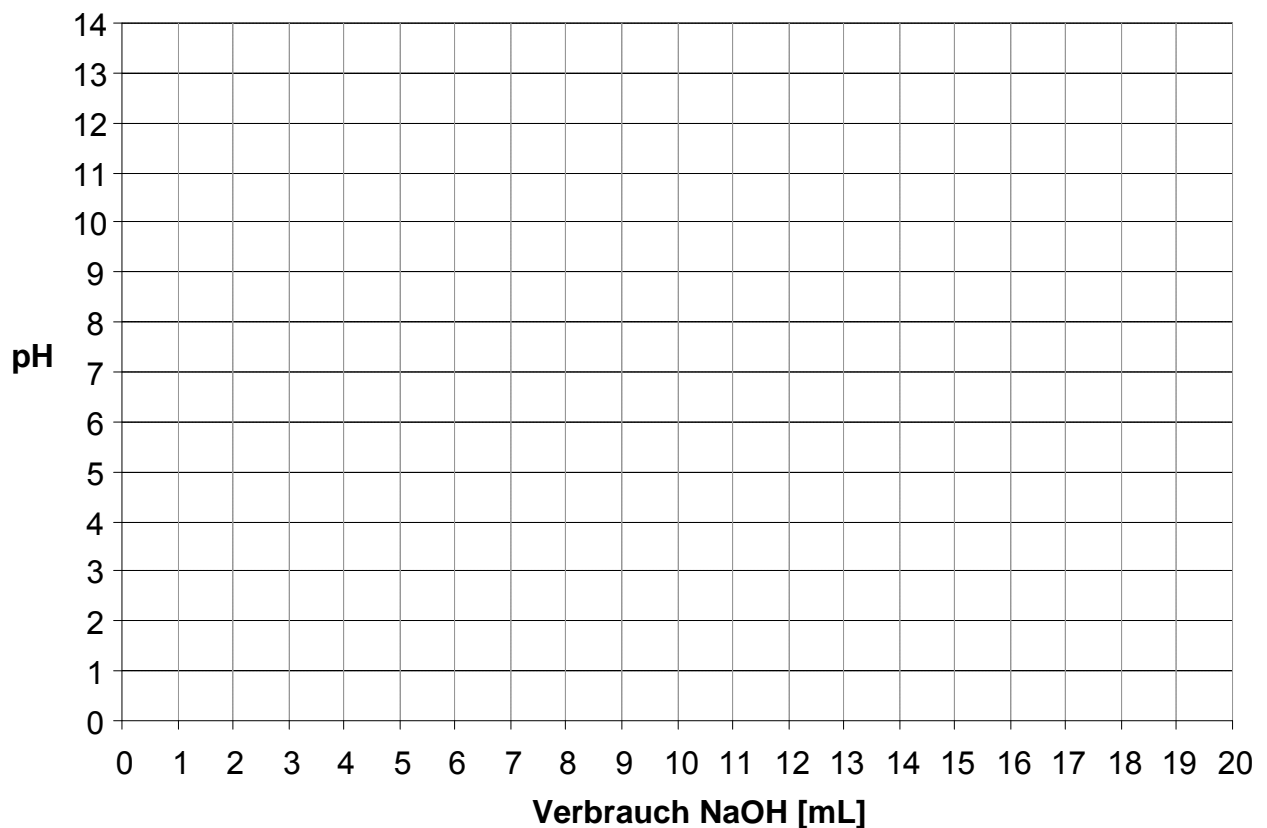
### 9. Aufgabe (6 Punkte)

Die Titrationskurve von Ameisensäure ausgehend von 10 mL Säure der Konzentration  $c(\text{HCOOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$  wurde mit Natronlauge,  $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$  aufgenommen.

- a) Zeichnen Sie diese Titrationskurve quantitativ auf. Tragen Sie Anfangspunkt, Pufferpunkt und Äquivalenzpunkt in Ihrer Graphik ein.

Der Äquivalenzpunkt kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_s}{c_0(\text{HA})}}$$



- b) Welche der folgenden pH-Indikatoren können Sie für diese Titration einsetzen?  
Begründung!

*Umschlagsgebiet:*

Methylorange	pH 3,1 ÷ 4,4
Methylrot	pH 4,4 ÷ 6,2
Kresolrot	pH 7,2 ÷ 8,8
Phenolphthalein	pH 8,3 ÷ 10,0
Alizarinengelb	pH 10,1 ÷ 12,0

**10. Aufgabe** (4 Punkte)

- a) Was versteht man unter London-Kräfte und wie ist ihre Auswirkung? Beispiel!
- b) Wodurch entstehen Wasserstoffbrücken und was sind ihre Auswirkungen? Beispiel!