

# Chemie – die stimmt!

## Klassenstufe 10

### 1. Runde

2006/2007

#### Lösung Aufgabe 1

Lösungswort: Chloroform

- 1.1 Helium
- 1.2 Olefine
- 1.3 Oxalsäure
- 1.4 Osmium
- 1.5 Magnesia (Magnesiumoxid)
- 1.6 Calciumcarbonat
- 1.7 Linus
- 1.8 Radikal
- 1.9 Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure)
- 1.10 Radium

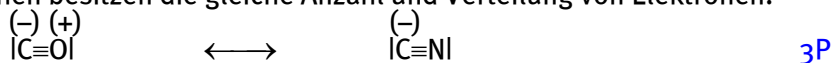
je Antwort und für Lösungswort 1P

Punktzahl: 11P

#### Lösung Aufgabe 2

- a. Farblose, äußerst giftige Flüssigkeit mit bittermandelartigem Geruch, bei 26°C siedend, mit Wasser und Ethanol beliebig mischbar, bildet mit Luft explosive Gemische 3P  
Blausäure enthält Cyanid-Ionen, die im Berliner Blau [Eisen(III)-hexacyanoferrat(II)]  
enthalten sind 1P
- b. Bsp.:  
$$\begin{array}{rcllclcl} \text{CH}_4 & + & \text{NH}_3 & \rightarrow & \text{HCN} & + & 3 \text{H}_2 \\ 2 \text{CH}_4 & + & 2 \text{NH}_3 & \rightarrow & 2 \text{HCN} & + & 6 \text{H}_2\text{O} \\ 2 \text{NaCN}_{(\text{aq})} & + & \text{H}_2\text{SO}_4 & \rightarrow & 2 \text{HCN} & + & \text{Na}_2\text{SO}_4 \end{array}$$
 2P
- c. Herstellung von Düngemitteln, Edukt zur Synthese org. Verb. wie Acrylfasern, Acrylglas, Kunststoffen und Farben 2P
- d. H-C≡Nl 1P
- e. Dissoziation:  $\text{HCN} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CN}^-$

Isoelektronische Teilchen besitzen die gleiche Anzahl und Verteilung von Elektronen.



- f.  $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11} + 2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+} 2 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{HCN} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$  1P  
In 1000 g Mehl sind max. 1,1 mg Glycosid enthalten.  
Laut Reaktionsgleichung reagiert 1 mol  $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11}$  zu 1 mol Blausäure,

$$\text{also gilt: } \frac{m(\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11})}{n \cdot M(\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_{11})} = \frac{m(\text{HCN})}{n \cdot M(\text{HCN})} \quad \text{und} \quad \frac{0,11 \text{mg}}{457 \text{g/mol}} = \frac{m(\text{HCN})}{27 \text{g/mol}}$$

$$\Rightarrow m(\text{HCN}) = 0,0065 \text{ mg / 100g Mehl} \quad 1P$$

$$m(\text{HCN (letale Dosis)}) = \frac{1 \text{mg}}{\text{kg}} \cdot 70 \text{kg} = 70 \text{mg} \quad 1P$$

$$\frac{0,0065 \text{mg} \cdot 100\%}{70 \text{mg}} = 0,0093\%$$

d.h. der Mann nimmt damit rund 0,01% der letalen Dosis an

Blausäure zu sich.

1P

Punktzahl: 16P

### Lösung Aufgabe 3

T geht nach (7) Additionen ein  $\rightarrow T = C_nH_{2n}$  ist Alken  $M(C_nH_{2n}) = n \cdot 2n$ .

Aus dem Hinweis bekommt man:  $n \cdot 12 + 2n \cdot 1 = 2n^2$ , also  $14n = 2n^2$ , mithin  $n = 7$  und  $T = C_7H_{14}$ .

Da X Kohlenwasserstoff ist, folgt mit (6):  $X = C_7H_{16}$  und  $E = H_2$ .

(1) ist eine Substitution  $\rightarrow A = Cl_2$ ,  $Y = C_7H_{15}Cl$ ,  $B = HCl$ .

Wegen (7) gilt  $G = H_2O$  (da Addition von NaOH bzw. NaCl nicht möglich)  $\rightarrow Z = C_7H_{15}OH$ .

Wegen (3) muss  $W = C_7H_{13}OH$  sein.

Da (5) Veresterung und (4) Oxidation gilt:  $V = C_6H_{13}COOH$ ;  $U = C_6H_{13}COOC_7H_{15}$  und  $F = O_2$

Somit bleibt bei gegebenen Stoffen und (2) nur  $C = NaOH$  und  $D = NaCl$ .

pro richtige Verbindung 1P

Punktzahl: 14 BE

### Lösung Aufgabe 4

Reaktionsgleichungen:

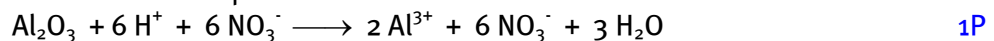
Auflösen des Calciumoxides in reichlich Wasser:



Zusatzinformation für korrigierende Kollegen:

Es werden ca. 3,5 Liter Wasser benötigt, um die Masse des dann entstehenden Calciumhydroxides zu lösen; dieses wird vom Schüler aber nicht verlangt.

Auflösen des Aluminiumoxides in Salpetersäure:



Eindampfen:



Glühen:



Berechnungen:

Die Mischung enthält 1,87 g CaO

Die Mischung enthält 1,13 g  $Al_2O_3$

Die Mischung enthält 2,00 g  $SiO_2$

2P

Division durch die Molaren Massen ergibt:

Die Mischung enthält  $1,87 \text{ g} / 56 \text{ g/mol} = 0,033 \text{ mol CaO}$

Die Mischung enthält  $1,13 \text{ g} / 102 \text{ g/mol} = 0,011 \text{ mol } Al_2O_3$

Die Mischung enthält  $2,00 \text{ g} / 60 \text{ g/mol} = 0,033 \text{ mol } SiO_2$

2P

Stoffmengenverhältnis:



Punktzahl: 10P

### Lösung Aufgabe 5

- saubere, ordentliche und übersichtliche Protokollführung 2P
- Beobachtungen: Beschreibung des Filtrats 2P
- 1. Holzkohlepulver wird durch die Lösungen vom Faden abgelöst, Wasser bewirkt nichts. 2P
- 2. Lösungen ermöglichen das Benetzen der Kräuter, so dass sie langsam untergehen, und sich die Farbstoffe herauszulösen beginnen. 3P
- 3. Die Lösungen dispergieren das Pulver, so dass es dann durch die Poren des Filters passt. 2P
- 4. Die Lösungen ermöglichen das Emulgieren des Öls und bewirken eine langsamere Entmischung. 2P
  - Vergleich der Ergebnisse von Filtrat, Frostschutzmittel und Blindprobe 2P
  - $\beta$ -Aescin der Rosskastanie wirkt als Tensid. Die Hydroxylgruppen des glykosidischen Teils bewirken ebenso wie die des Glykols (1,2-Ethandiol) aus dem Frostschutzmittel die Wasserlöslichkeit bzw. Ausbildung von WBB mit dem Wasser. 3P

Punktzahl: 18P

Gesamt-Punktzahl: 69P