

CDS10 Runde 1 – Lösungen der 10. Klasse

Lösung zu Aufgabe 1

¹ K	U	² P	F	E	³ R	G	L	⁴ A	N	⁵ Z
I		Y			U			R		I
E		R			T	⁶ A	R	S	E	N
⁷ S	T	I	B	N	I	T		E		N
E		T		⁸ R	L			N		O
L				U		⁹ E		A		B
¹⁰ G	L	A	U	B	E	R	I	T		E
U				I		Z		E		R
R	¹¹ B	L	E	N	D	E	N			

1 Punkt pro richtige Antwort = **12 Punkte**

Lösung zu Aufgabe 2

- a) - Erwärmung des Meerwassers,
 - durch Bohrungen nach Erdöl und Erdgas in der Tiefsee
 - durch die Bergung von Methanhydrat aus dem Tiefseegestein

2 Punkte

Folgen eines Blow-Outs könnten sein:

- massives Fischsterben durch die Methanfreisetzung
- Versinken von Schiffen in kurzer Zeit, da der Auftrieb verloren geht, denn Methan hat ein niedrigeres spezifisches Gewicht als das Seewasser und lässt das Schiff absacken
- Explosionsgefahr entsteht, da Methan-Luftgemische leicht entzündlich sind
- Bohrinnseln könnten zerstört werden, da auch Methan-Öl-Luftgemische entzündlich sind
- daraus ergeben sich unkontrollierbare Rohölaustritte, die die Umwelt der anliegenden Meeres- und Festlandregion schwer belasten
- Entstehung eines Tsunami, der für die Küstenbewohner tödlich sein und Bauwerke zerstören könnte

3 Punkte

b)

- Gewinnung: Bakterielle Zersetzung von Stallmist
- Zusammensetzung: CH₄ (ca. 60%), CO₂ (ca. 35 %), H₂, H₂S, NH₃, N₂
 - Heizöl: 300L x 250(Rinder) = 75.000L
 - Ersparnis: 75.000 x 0,64€ = 48.000 €

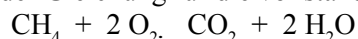
2 Punkte

1 Punkt

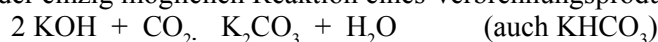
- zersetzter Dung ist mineralienreicher Naturdünger, wodurch Rohstoffe geschont werden
- weniger Gülle auf den Feldern, wodurch Gewässer weniger belastet werden

2 Punkte

c) Aus der Gleichung für die vollständige Verbrennung des Methans



und der einzig möglichen Reaktion eines Verbrennungsproduktes mit der Kalilauge



ergibt sich, dass die Volumenverminderung von 2,4 mL dem Methangehalt entspricht:

1 mol CH₄ entspricht 1 mol CO₂ entspricht 1 mol Volumenverminderung.

Das Gemisch enthält also: 2,4 mL x 100 % = 12 mL = 20 Vol.-% Methan.

3 Punkte

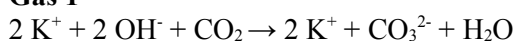
14 Punkte

Lösung zu Aufgabe 3

a) Das Gasgemisch besteht aus CO₂, H₂ und N₂.

1 Punkt

Gas 1



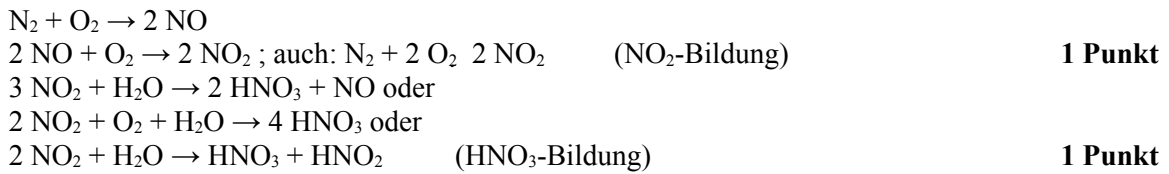
1 Punkt



Gas 2



Gas 3



b)

$$n = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{11,0025\text{g}}{44,0098\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,25000\text{mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_M = 0,250\text{mol} \cdot 22,4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} = 5,6\text{L}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{9,0081\text{g}}{18\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,5\text{mol}$$

zur Bildung von 0,5 mol H₂O sind 0,5 mol H₂ umgesetzt worden; 0,5 mol H₂ entsprechen 1,008 g H₂; 1,008 g H₂ entsprechen V = 11,2 L H₂

Umgekehrter Weg: $n(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V_M} = \frac{1,5\text{L}}{22,4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,066962\text{mol}$

$$m(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 0,066962\text{mol} \cdot 28\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1,875\text{g}$$

jeweils 2 Punkte, also **6 Punkte**

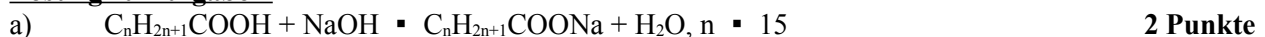
Daraus folgt:

Das gesamte Gasgemisch hat eine Masse von $m_{\text{Gemisch}} = (1,8750 + 1,0080 + 11,0025) \text{g} = 13,8855 \text{g}$

und ein Volumen von $V_{\text{Gemisch}} = (1,5 + 5,6 + 11,2) \text{L} = 18,3 \text{L}$

2 Punkte
16 Punkte

Lösung zu Aufgabe 4



b)

$$n(\text{MS}) = n(\text{NaOH})$$

$$\frac{m}{M} = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$M = \frac{m}{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}$$

$$M = 200\text{g/mol}$$

2 Punkte

Schlussfolgerung: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$
-COOH = 45g/mol

$$\rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 155 \text{g/mol}$$

$$12n + 2n + 1 = 155$$

$$n = 11$$

$$\rightarrow \text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOH}$$

Dodecansäure (Laurinsäure)

1 Punkt

1 Punkt

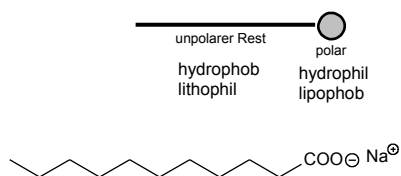
1 Punkt

c) Seifen

je 1P

2 Punkte

Modell eines Seifenmoleküls

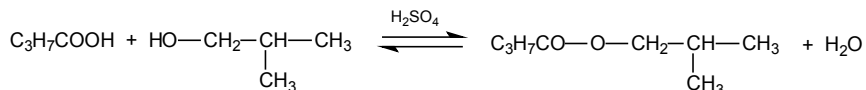


Micellbildung (kugelförmige Aggregate, polare hydrophile Enden bilden die zum Wasser zeigende Außenseite; unpolare hydrophiler Rest zeigt in die Mitte und umschließt den Schmutz)

3 Punkte

d)

1 Punkt



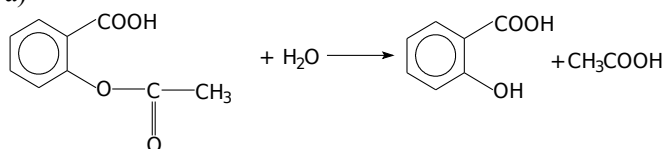
Vergleiche z.B.: Neutralisation – Veresterung
beide Substitutionen
Säure nicht langkettig

2 Punkte

16 Punkte

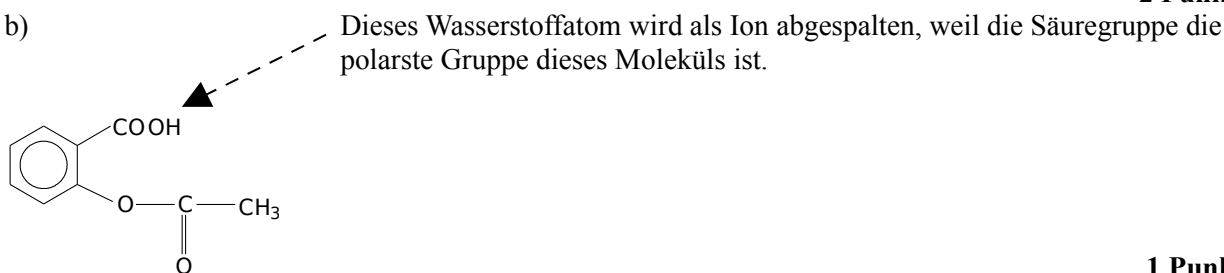
Lösung zu Aufgabe 5

a)



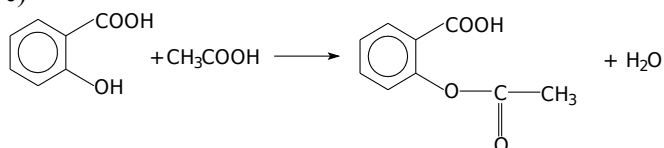
2 Punkte

b)



1 Punkt

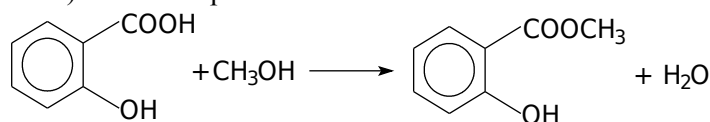
c)



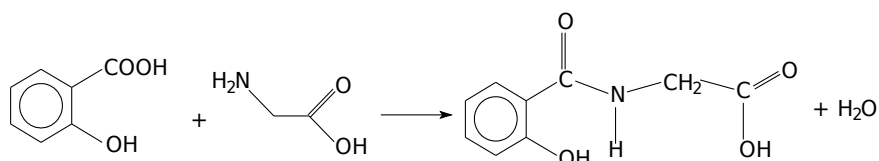
$$\frac{750\text{kg}}{138\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{x\text{kg}}{180\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} \rightarrow 978,261\text{kg} \rightarrow \text{ca. } 9.800.000 \text{ Tabletten}$$

3 Punkte

d) zum Beispiel :



Wintergrünöl wird u. a. als Medikament gegen rheumatische Beschwerden eingesetzt



Salicylsäure ist Metabolit beim ASS Abbau – keine nennenswerte Verwendung

4 Punkte

10 Punkte

Gesamtpunktzahl: 68 Punkte