

Chemie Nachprüfung,

1. Frage: Intro

6.5 P.

- a) Wie ist ein Isotop definiert (0.5 P.) ?
- b) Wieviele Neutronen, Protonen und Elektronen enthalten folgende Elemente: (je 0.5 P.)
b1) ^{15}O b2) ^{13}C
- c) Erkläre den Unterschied zwischen einem homogenen und heterogenen Gemisches (1 P.)
- d) Gib zwei Beispiele eines homogenen Gemisches an und beschreibe, wie Du dieses Gemisch trennen würdest (2 P.)
- e) Formuliere das Gesetz von Avogadro über das ideale Gas (1 P.)
- f) Liste mindestens vier zweiatomige Gase auf (1 P.)

2. Frage: Moleküle zeichnen, je 0.5 P.

6 P.

Bei allen Strukturen müssen die freien Elektronenpaare miteingezeichnet werden. Zeichne die Lewis-Formeln folgender Verbindungen (ohne Berücksichtigung der EPA-Regeln)

- a) H_2O , b) C_2H_2 c) CH_4 d) C_2H_4 e) COF_2 f) Br_2
- g) C_3H_6 h) H_2O_2 i) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ j) N_2H_4 k) CF_2BrI l) N_2

3. Frage: Stöchiometrie I

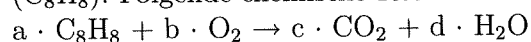
4.5 P.

- a) Wieviele Wasserstoff-Atome enthalten 13 Moleküle Wasser? (0.5 P.)
- b) Wieviele Sauerstoff-Atome enthalten 13 mol O_3 ? (0.5 P.)
- c) Wieviele Elektronen enthalten 13 Wassermoleküle? (0.5 P.)
- d) Wieviele Wassermoleküle sind in 200 g H_2O enthalten? (1 P.)
- e) Wie schwer ist ein Wassermolekül? (1 P.)
- f) Angenommen 1 Gramm Wasser würde auf die Weltbevölkerung (ca. 7 Milliarden) verteilt. Wieviel Wasser-Moleküle würde jeder Mensch erhalten? (1 P.)

4. Frage: Stöchiometrie II

7.5 P.

Ein Flugzeug verbraucht von Zürich nach New York 80'000 Liter eines Treibstoffes (C_8H_8). Folgende chemische Reaktion wird beobachtet:



- a) Ersetze die Koeffizienten a, b, c und d durch ganze Zahlen (1 P.)
- b) Die Dichte des Treibstoffes beträgt 0.73 kg pro liter. Wieviel kg Treibstoff wurden also verbraucht? (0.5 P.)
- c) Angenommen, dass 60'000 kg des Treibstoffes verbraucht wurden
 - c1) ... wieviel Kilogramm H_2O werden somit erzeugt? (2 P.)
 - c2) ... wieviel Kilogramm CO_2 werden somit erzeugt? (2 P.)
- d) Wieviel Kubikmeter CO_2 werden erzeugt, wenn 100 Tonnen CO_2 bei der Reaktion entstehen würden? Annahme: Ein Mol $\text{CO}_2(\text{g})$ beansprucht bei Standardbedingungen 22.4 l (2 P.)

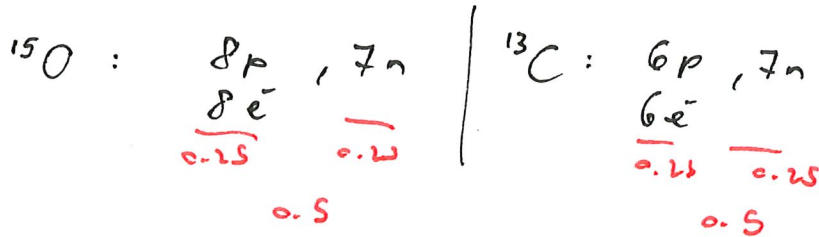
Flusslösung

① a) Definition von Isotop

Anzahl Neutronen verschieden, ^{0.25}
gleiche Anzahl Protonen ^{0.25}

[0.5]

b) Anzahl $n, e^- + p$



[1.0]

c) Unterschied homogen/heterogenes Gemisch

[1.0]

d) Zwei (!) Bsp. eines homogenen Gemisches.
Trennung !?

1) Sirup + Wasser . Trennung z. B. Destillation

2) Legierung aus 2 Metallen ... schmelzen

Gemisch muss homogen sein 0.5

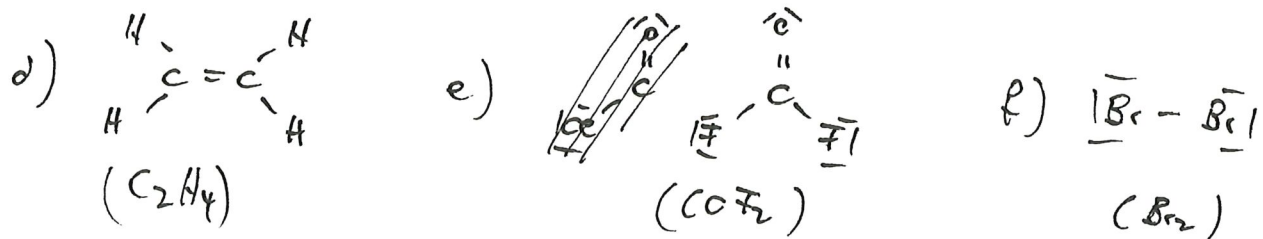
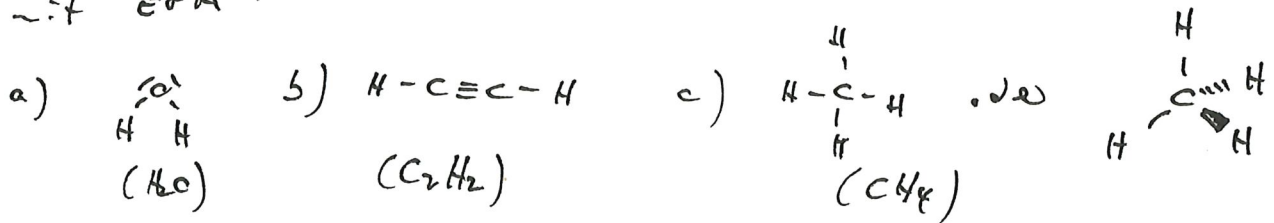
Trennung möglich sein 0.5

2*!

[2.0]

② Moleküle zeichnen

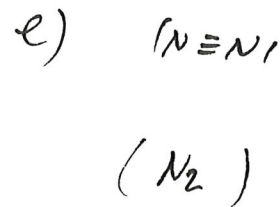
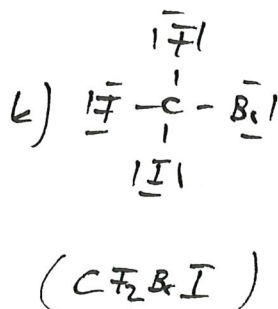
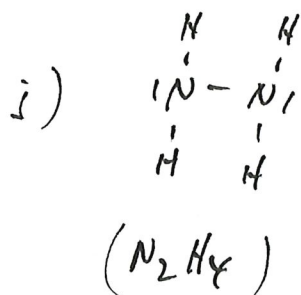
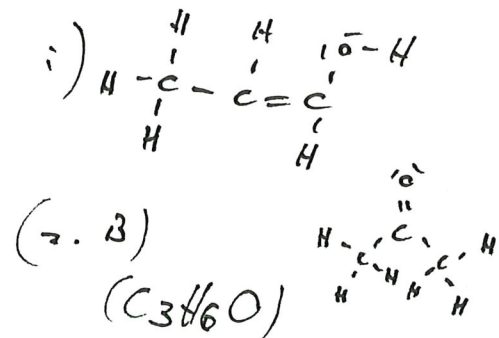
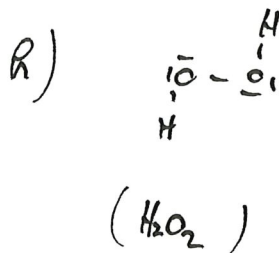
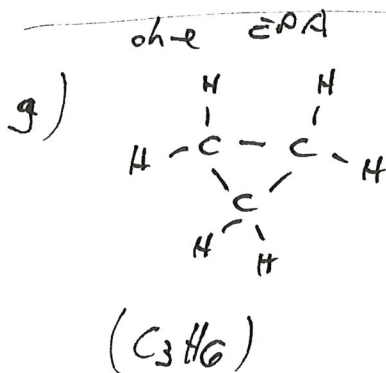
mit EPA:



4 müssen komplett sein : if not: -0.25
freie e-Paare .. : if not: -0.25

je 0.5 → [3.0]

ohne EPA



• 4 egal
• freie e-Paare.. if not -0.25

je 0.5 → [3.0]

e) Avogadro:

ideale Gase ...

gleich viel Moleküle eines idealen Gases beanspruchen
gleiches Volumen

Bsp. Bei Raumtemperatur beansprucht

1 Mol O_2 24.5 Liter, 1 Mol ~~H_2~~ N_2 24.5 l
etc.

Aussage muss klar sein, Bsp. auch o.k.

[1.0]

f) 4 zweiatomige Gase

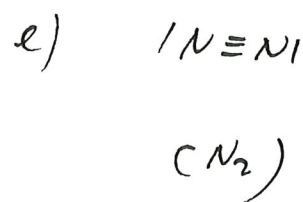
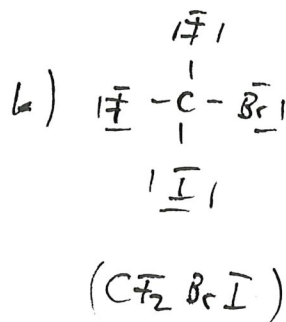
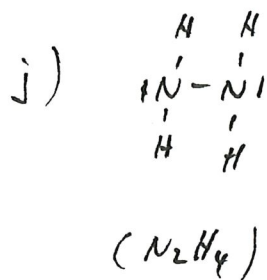
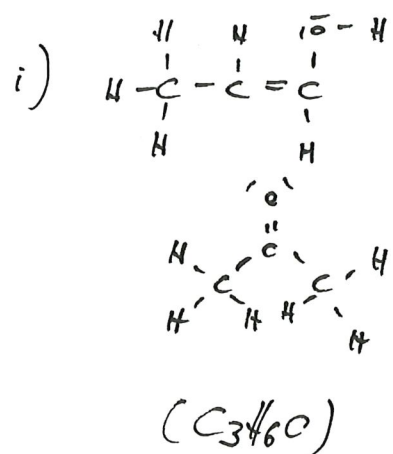
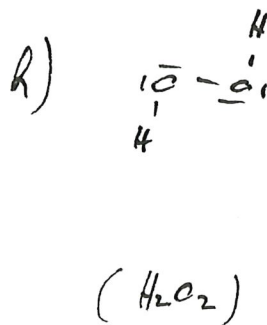
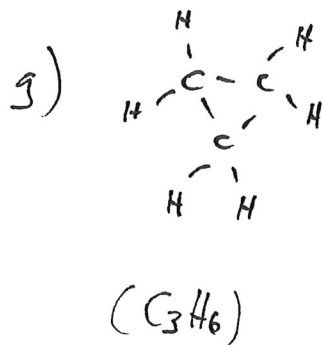
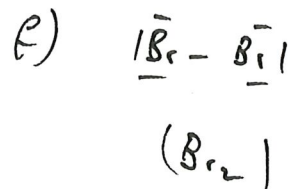
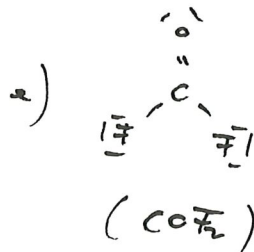
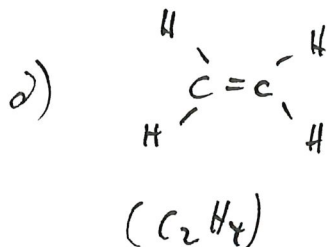
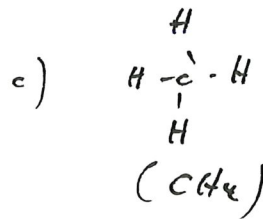
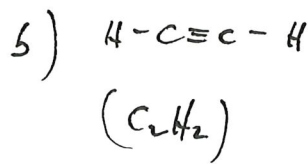
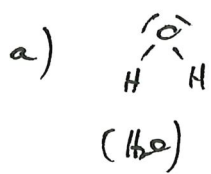
("HNO $\neq$ ClBrI") $H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$

p.o. Substanz 0.25 - 4

→

[1.0]

② Moleküle zeichnen



$12 \cdot 0.5 \rightarrow \underline{6.0}$

: if not free e⁻ - pair : -0.25

.. oklett Palsch : 0.0

③ Sticho I

a) H-Atome in 13 H₂O: 26

0.5/0.0

b) O-Atome in 13 mol O₃: 39 Mol

0.5/0.0

c) Anzahl e⁻ in 1g H₂O: (H₂O: 10 e⁻)
→ 30 e⁻

0.5/0.0

d) wieviele H₂O-Moleküle in 200 g H₂O?

1 Mol H₂O $\hat{=}$ 18 g ^{0.5}

→ 200 g = $\frac{200}{18} = 11.11 \text{ Mol}$
(6.69 · 10²⁴)

0.5

(1.0)

e) wie schnell ist ein H₂O?

6.022 · 10²³ H₂O $\hat{=}$ 18 g ^{0.5}

1 H₂O $\hat{=}$ $\frac{18}{6.022 \cdot 10^{23}} = 2.989 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ ^{0.5}

(1.0)

f) 1 g H₂O auf 7 Mrd. Leute verteilen
→ pro Person ziemlich viele H₂O-Moleküle

in 1g H₂O: $\frac{6.022 \cdot 10^{23}}{6.022 \cdot 10^{23}} \text{ H}_2\text{O-Moleküle}$ ^{0.25}
1g .. $\frac{18}{18}$ ^{0.5}

das ganze auf 7 Mrd. Leute verteilen: $\frac{6.022 \cdot 10^{23}}{(18 \cdot 7 \cdot 10^9)} = 4.77 \cdot 10^{12}$
^{0.25} ^{0.25}

(1.0)

④ Flugzeug verbraucht 80'000 Liter Treibstoff ...



Koeffizienten ?

$a = 1$

$b = 10$ ("10")

$c = 8$

$d = 4$

1.0 / 0.0

b) Dichte = 0.73 kg/l $\rightarrow$ Total kg ?

1 Liter $\hat{=}$ 0.73 kg

80'000 " $\hat{=}$ 80'000 $\cdot$ 0.73 = 58'400 kg

0.5 / c.c

c1)

Stoff	M (g/mol)	m (g)	$n = \frac{m}{M} \rightarrow \text{mol}$
C_8H_{18}	0.25 $8 \cdot 12 + 18 = 104$	60'000'000	576'923 ^{0.5}
H_2O	0.15 18	4'538'461 ^{0.5}	2'307'692 ^{0.5}

↓

$\sim 41'538 \text{ kg} \sim 41 \text{ Tonnen !}$

: 1.4

[2.0]

c2)

Stoff	M (kg/mol)	m (kg)	n (mol)
C_8H_{18}	0.104 ^{0.25}	60'000	576'923 ^{0.5}
CO_2	0.076 ^{0.25} 0.044	83'076.923 ^{0.5} 203'077	4'615'384 ^{0.5}

: 1.8

[2.0]

40) 100 Tonnen CCl_2 $\hat{=}$ wieviel Kubik bei Standardbedg

$$1 \text{ Mol } \text{CCl}_2 \hat{=} 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol} = 0.044 \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \quad \underline{0.5}$$

oder

$$0.044 \text{ kg } \text{CCl}_2 \hat{=} 1 \text{ Mol}$$

$$100 \text{ Tonnen} = 100'000 \text{ kg } \text{CCl}_2 \hat{=} ?$$

$$\rightarrow \frac{2'272'727.273 \text{ Mol}}{\underline{0.5}} = 2.27 \cdot 10^6$$

$$1 \text{ Mol} \hat{=} 22.4 \text{ l}$$

$$2'272'727.273 \text{ Mol} \hat{=} ?$$

$$\rightarrow \frac{50'909'090.92 \text{ l}}{\underline{0.5}} = 5.09 \cdot 10^7$$

$$1000 \text{ Liter} \hat{=} 1 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow \frac{50'909 \text{ m}^3}{\underline{0.5}}$$

2.0

Mischungen, Teilchenebene, Stöchiometrie I by R. Steiger
November 2008, Nachprüfung
Hinweis: maximal drei Sätze pro Frage!

-
- 1. Frage:** Allgemeins. a) 1.5 ansonsten je 1 Punkt, 5.5 P.
a) Trenne ein Gemisch aus Sand, Kochsalz, Wasser und Öl möglichst vollständig. Annahme: Kochsalz löst sich nur in Wasser.
b) Gib zwei Beispiele eines homogenen Gemisches an.
c) Was ist eine Oxidation?
d) Was ist ein Isotop?
e) Wieso ist die Atommassenzahl immer eine ganze Zahl?
-

- 2. Frage:** 3.25 P.
a) Nenne die drei Aggregatzustände. (0.75 P.)
b) Liste alle möglichen Übergänge der Aggregatzustände von Wasser auf und bezeichne diese Übergänge mit einem Wort (1.5 P.)
c) Kommentiere folgendes Experiment: Die Länge eines Eiszapfens wird bestimmt. Einige Tage später wird die Länge des gleichen Eiszapfens nochmals bestimmt. Während der ganzen Zeit war die Temperatur nicht über 0° Celsius gestiegen, so dass für den Eiszapfen kein Anlass bestand zu schmelzen; dennoch ist die Länge des Eiszapfens verkleinert. Erkläre dieses Resultat! (1 P.)
-

- 3. Frage:** 3 P.
a) Wie lautet das Coulomb'sche Gesetz? (1 P.)
b) Zwei gleich geladene Kugeln stossen sich gemäss dem Coulombgesetz ab. Die Abstossungskraft betrage 18 Newton (Einheit der Kraft) und der Abstand der beiden Kugeln beträgt 9 cm. Wie gross ist diese Kraft (in Newton angeben), wenn ...
b1) der Abstand der Kugeln 4.5 cm ist. (1 P.)
b2) der Abstand der Kugeln 27 cm ist. (1 P.)
-

- 4. Frage:** Isotop. Hinweis: ein Unit (u) entspricht $1.66 \cdot 10^{-24}$ g. 2.5 P.
Silber kommt als Gemisch zweier Isotope vor, $^{107}_{47}\text{Ag}$ mit Atommasse 106.906 u und $^{109}_{47}\text{Ag}$ mit Atommasse 108.905 u. Die mittlere Atommasse beträgt 107.868 u. Wieviel Prozent Anteil hat jedes Isotop? Berechnungen angeben! (2.5 P., Rechenweg angeben!)
-

- 5. Frage:** Stöchiometrie
Wieviele Protonen, Neutronen und Elektronen weisen folgende Elemente auf:

- a1) ^7Li , a2) ^{13}C , a3) ^3H , a4) ^2H 2 P.
b) Wieviele Wasserstoff-Atome enthalten 7 Moleküle NH_3 ?
c) Wieviele Elektronen enthalten 8 mol O_3 ?
d) Wieviele Kohlenstoff-Atome enthalten 9 mol C_6H_{12} ?
e) Wieviele Protonen sind in 12 mol H_2O enthalten?
f) Wieviele Wassermoleküle sind in einem Tropfen Wasser (1 g) enthalten?
-

Folgende Reaktion sei gegeben:

- $a \cdot \text{C}_2\text{H}_6 (\text{g}) + b \cdot \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow c \cdot \text{CO}_2 (\text{g}) + d \cdot \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
g) Ersetze die Buchstaben a, b, c, und d durch ganze Zahlen. Tip: $a = 2$ (0.75 P.)
h) Wieviel Gramm O_2 werden benötigt, wenn 60 g C_2H_6 eingesetzt werden? (2 P.)
i) Wieviel Gramm CO_2 entstehen, wenn 90 g C_2H_6 eingesetzt werden? (2 P.)
-

4.75 P

Flüssig Lösung

Punkte (".") machen für
isolierte Komponenten
je 0.25 P.

1) Sand / Kieselstein / Wasser / Öl

- a) z.B. alles zusammen → Öl schwimmt; abschöpfen 0.25
↓
Sand / Kieselstein / Wasser → Filtration → Sand 0.25
↓
Kieselstein / Wasser 0.25
↓
Destillation → Wasser 0.25
Kieselstein bleibt übrig

1.0 für
Komponenten

+ 0.5
Reihenfolge

- b) 2 homogene Gemische: z.B. • Sirup mit Wasser verdünnt 0.5
• Luft 0.5

→ 1.0

- c) Oxidation: Reaktion mit Sauerstoff

1.0 / 0.0

- d) Isotop: gleiches Element, versch. Anzahl Neutronen

1.0

- e) Atommassenzahl: Summe aus p + n

→ muss immer ganze Zahl geben



1.0

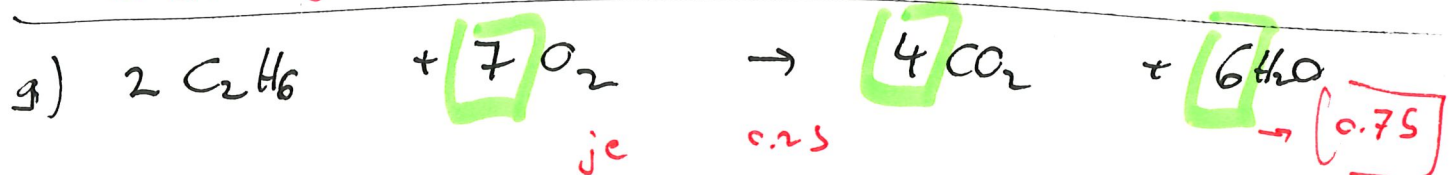
c)

	p	e ⁻	n
⁷ Li	3	3	4
¹³ C	6	6	7
³ H	1	1	2
² H	1	1	1

$$4 \cdot 0.5 \rightarrow \underline{\underline{2.0}}$$

- s) $7 \text{ NH}_3 \rightarrow 21 \text{ "H"}$ * 0.5 / 0.0
- c) $8 \text{ mol O}_3 \dots$ 1 "O" $\rightarrow 8 \text{ e}^-$ $\Rightarrow 8 \text{ mol} \cdot 24 \text{ e}^- = 192 \text{ mol e}^-$ (156 · 10²⁶) 0.5
- d) $9 \text{ mol C}_6\text{H}_{12} \rightarrow 54 \text{ mol "C"}$ (3.25 · 10²⁵) 0.5 / 0.0
- e) $12 \text{ mol H}_2\text{O} \dots$ $1 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow$ 10 p $\Rightarrow 120 \text{ mol p}$ (7.22 · 10²⁹) 0.5
- f) $n = \frac{m}{M} = \frac{1}{18} \text{ mol}$ (0.055) 0.5 / 0.0
(3.34 · 10²²)

* eindeutig!



h)

Stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
C_2H_6	30 0.25	60	$n = \frac{m}{M} = 2$ 0.5
O_2	32 0.25	224 0.5	7 0.5

$$\rightarrow \boxed{2.0}$$

C_2H_6	30 0.25	90	$n = \frac{m}{M} = 3$ 0.5
CO_2	44 0.25	264 0.5	6 0.5

$$\rightarrow \boxed{2.0}$$

Stöchiometrie II by R. Steiger, November 2008

Formeln: $n = \frac{m}{M}$ $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$ $M(H)=1 \text{ g/mol}$, $M(C)=12 \text{ g/mol}$, $M(O)=16 \text{ g/mol}$

1. Frage: Jeweils 0.25 Punkte

3 P.

Wieviele Wasserstoff-Atome sind enthalten in ...

a) $8H_2O$, b) $9NH_3$, c) 10 mol CH_4 , d) 11 mol $C_6H_{12}O_6$, e) 12 mol H_2CO_3 , f) 13 H_2

Wie gross ist die Masse eines Mol von ...

g) H_2O , h) NH_3 , i) CH_4 , j) $C_6H_{12}O_6$, k) H_2CO_3 , l) H_2

2. Frage: a) 1 P., Rest je 0.5 P.

4 P.

a) Formuliere das Gesetz von Avogadro über ideale Gase.

b) Liste vier zweiatomige Gase auf.

c) Liste vier einatomige Gase auf.

d) Gleiche folgende Reaktionsgleichungen aus und gib jeweils an, ob und welche Volumenänderung bei den beobachteten Reaktionen eintritt.

d1) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$

d2) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(g)$

d3) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow HCl(g)$

d4) $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$

3. Frage:

6 P.

Zwei gleich schwere Gefässe 'A' bzw. 'B' (je 1,0 Liter Inhalt) werden bei Normalbedingungen mit Stickstoffgas (Gefäss A) bzw. mit Neon (Gefäss B) gefüllt. Die beiden Gefässe seien dicht und können sich nicht ausdehnen.

a) Welches Gefäss hat die grössere Masse? Begründe die Antwort. (1 P.)

b) Wie gross (in Gramm) ist der Unterschied der Masse der beiden gefüllten Gefässe? (2 P.)

c) Eine dichte Gasflasche, gefüllt mit Propangas (C_3H_8) weist bei Normalbedingungen ein Volumen von 10 Liter und einen Innendruck von 22.4 bar auf, die Gasflasche enthält also 224 l Propangas. (Hinweis: 1 bar entspricht dem Normaldruck).

c1) Wieviel g Propangas enthält die Gasflasche? (1 P.)

c2) Bei einem Brand wird die Propangasflasche von 0°Celsius auf 500°Celsius erhitzt. Wie gross ist der Druck nun in der Gasflasche, Angabe in bar? (2 P.)

4. Frage:

2.5 P.

Der Mensch besteht grob gesagt aus ca. 80% H_2O und 20% C. Annahme: die Person wiege 100 kg. Berechne die Anzahl C, H und O-Atome!

5. Frage:

6.75 P

Gegeben: $a \cdot C_4H_4(g) + b \cdot O_2(g) \rightarrow c \cdot CO_2(g) + d \cdot H_2O(g)$

a) Ersetze die Buchstaben a, b, c, und d durch ganze Zahlen. (1 P.)

b) Wieviel H-Atome sind in 52 g C_4H_4 enthalten? (1 P.)

c) Wieviel g H_2O entsteht, wenn die Reaktion mit 64 g O_2 durchgeführt wird? (2 P.)

d) Welches Volumen (in Liter) nehmen 88 g CO_2 bei Normalbedingungen ein? (1 P.)

e) Wieviel Liter C_4H_4 werden benötigt, wenn die Reaktion bei Normalbedingungen ein Kilogramm Wasser liefern soll? (1.75 P.)

6. Frage:

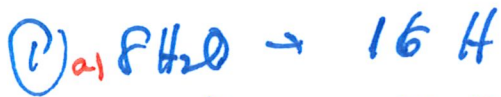
2 P.

Ein Liter Wasser (=1000 g) wird bei Normalbedingungen vom festen Zustand in den gasförmigen Zustand überführt.

a) Wie heisst dieser Übergang? (0.5 P.)

b) Um welchen Faktor unterscheiden sich die beiden Volumen? (1.5 P.)

Musterlös-g



g). $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$

h). $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$

i). $M(\text{C}_4\text{H}_6) = 16 \text{ g/mol}$

j). $M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$

k). $M(\text{H}_2\text{CO}_3) = 62 \text{ g/mol}$

l). $M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$

ohne Einheiten

$\rightarrow -0.5!$

$\rightarrow \underline{\underline{3.0}}$

2

if fehlt: -0.25

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow 0.5$$

a) Ein Mol eines idealen Gases beansprucht

bei Normalbedingungen 22.4 l

if fehlt ... -0.5

(1.0)

b) H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2 etc.

CO_2, H_2O ✓

(0.5)

c) He, Ne, Ar, Kr etc.

(0.5)

d₁) $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ ↓ v nimmt ab

d₂) $1 H_2 + 1 O_2 \rightarrow 1 H_2O$ ↓ v ^{nimmt ab} ~~steigt gleich~~

d₃) $1 H_2 + 1 Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ • v bleibt gleich

d₄) $1 N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ ↓ v nimmt ab

-0.25

-0.25 nur if
erstes Teil korrekt

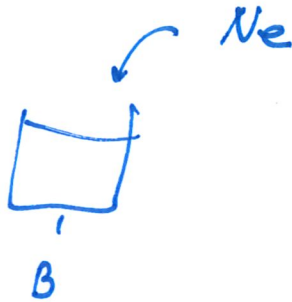
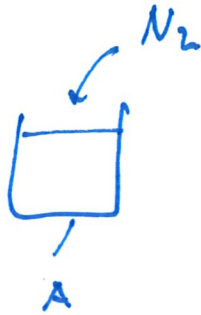
nur if das
erste Teil
korrekt

→ 2.0

→

(4.0)

3



$$\text{Dichte} = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V}$$

$$M(N_2) = 28 \text{ g/mol}$$

$$M(Ne) = 20.18 \text{ g/mol}$$

a) ideales Gas ; jeweils 1 Liter resp. $\frac{1}{22.4} \text{ mol}$

→ Gas A (N_2) schwerere

(1.0) / c.c

b) $n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M$

$$m(N_2) = \frac{1}{22.4} \text{ mol} \cdot 28 \text{ g/mol} = 1.25 \text{ g} \quad \text{0.75}$$

$$m(Ne) = \frac{1}{22.4} \cdot 20.2 \text{ g/mol} = 0.90 \text{ g} \quad \text{0.75}$$

if $M(N_2) = M(N)$
 $= 14 \text{ g/mol}$
 $\rightarrow (0.275)$

$$\Delta m = \frac{28.0 - 20.2}{22.4} = 0.35 \text{ g} \quad \text{0.5}$$

(2.0)

c) 1. de Flasche ... hat es $10 \cdot 22.4 = 224 \text{ Liter Gas}$

$$1 \text{ Mol} \hat{=} 22.4 \text{ l}$$

$$10 \text{ Mol} \hat{=} 224 \text{ l} \quad \text{0.5}$$

$$1 \text{ Mol } C_3H_8 \hat{=} 44 \text{ g} \quad \text{0.25}$$

$$10 \text{ ..} \hat{=} 440 \text{ g} \quad \text{0.25}$$

(1.0)

d) $\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$; $V_0 = V_1$! $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

$$p_1 = \frac{p_0 \cdot T_1}{T_0} = \frac{22.4 \cdot (500 + 273)}{(273)} = 59.1 \text{ bar}$$

$$= 63.4 \quad \text{0.5}$$

(2.0)

4

80% HC

10% C

100 kg

→ 0.5

20 kg	C
80 kg	H ₂ O

✓

$$n = \frac{m}{M} = \frac{20'000}{12} = 1667 \text{ mol } \ddot{\text{C}}$$

0.5
(1.0 · 10²⁷)

2nd if not
remember
0.5 0.25

$$n = \frac{m}{M} = \frac{80'000}{18} = 4444.4 \text{ mol H}_2\text{O} (2.67 \cdot 10^{27})$$

✓ · 2

$$\underline{\underline{8888.8 \text{ mol } \ddot{\text{H}}}}$$

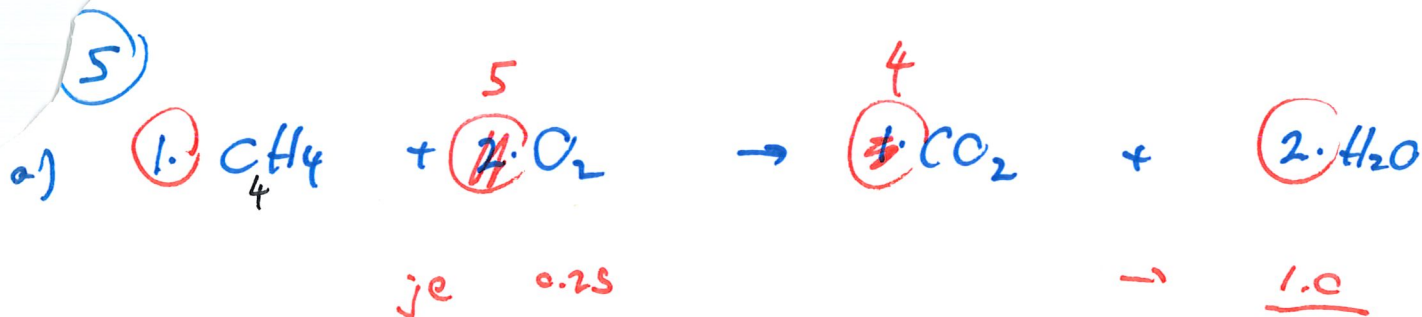
0.5
(5.35 · 10²⁷)

↓ · 1

$$\underline{\underline{4444.4 \text{ mol } \ddot{\text{O}}}}$$

0.5
(2.67 · 10²⁷)

2.54



b) $n = \frac{m}{M} = \frac{52 \text{ g}}{52 \text{ g/mol}} = \underline{1 \text{ mol C}_4\text{H}_4}^{0.5}$

→ 4 mol "H" - Atome

$(2.4 \cdot 10^{24})^{0.5}$ $\textcircled{1.0}$

c)

Subl	M g/mol	m (g)	n
O ₂	32 ^{0.5}	64	$\frac{64}{32} = 2$ ^{0.5}
H ₂ O	18 ^{0.5}	30.4 ^{14.4} 0.8 ^{0.5}	0.8 ^{0.5} ↓ : 5.2

$\textcircled{2.0}$

d) $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}^{0.5}$; $88 \text{ g} \Rightarrow \dots 2 \text{ mol!}^{0.5}$

1 mol $\hat{=}$ 22.4 l ^{0.5}

2 .. $\hat{=}$ 44.8 l ^{0.5} $\textcircled{1.0}$

e)

Subl	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
H ₂ O	18 ^{0.5}	1000	55.5 ^{0.5}
Al C ₄ H ₄	27		27.8 ↓ : 2 ^{0.5}

$\textcircled{1.75}$

1 mol $\hat{=}$ 22.4 l

27.8 mol $\hat{=}$ 622.7 l ^{0.5}

⑥ a) Rest $\rightarrow$ sorbent-j: Sublimation o.s

$$b) \frac{1000}{48} = 55.5 \text{ mol o.s}$$

$$1 \text{ mol} \hat{=} 22.4 \text{ l}$$

$$55.5 \text{ mol} \hat{=} 1243 \text{ l o.s}$$

$$\rightarrow \text{d.h. Faktor } \frac{1243}{1} = 1243 \text{ o.s}$$

(1.5)

Stöchiometrie II by R. Steiger, Dezember 2008

Formeln: $n = \frac{m}{M}$ $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$ $M(H)=1 \text{ g/mol}$, $M(C)=12 \text{ g/mol}$, $M(O)=16 \text{ g/mol}$

1. Frage: Jeweils 0.25 Punkte

3 P.

Wieviele Sauerstoff-Atome sind enthalten in ...

a) $8H_2O$, b) $9O_3$, c) 10 mol CO_2 , d) 11 mol $C_6H_{12}O_6$, e) 12 mol H_2CO_3 , f) 13 O_2

Wie gross ist die Masse eines Mol von ...

g) H_2O , h) O_3 , i) CO_2 , j) $C_6H_{12}O_6$, k) H_2CO_3 , l) O_2

2. Frage: a) 1 P., Rest je 0.5 P.

4 P.

a) Formuliere das Gesetz von Avogadro über ideale Gase.

b) Liste vier zweiatomige Gase auf. *zwei*

c) Liste vier einatomige Gase auf. *zwei*

d) Gleiche folgende Reaktionsgleichungen aus und gib jeweils an, ob und welche Volumenänderung bei den beobachteten Reaktionen eintritt.

d1) $H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

d2) $H_2O_2(g) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

d3) $HBr(g) \rightarrow H_2(g) + Br_2(g)$

d4) $NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2(g)$

"Reduktion" → 1.5

3. Frage:

4 P.

a) Die Atmosphäre des noch unbekannten Planeten 'Krypton I' besteht zu 100% aus Ethangas (C_2H_6).

a1) Berechne die Dichte dieses Gases bei Normalbedingungen. (1 P.)

a2) Begründe, ob ein Luftballon, gefüllt mit O_2 , aufsteigen würde. (1.5 P.) *ein Ballon*

b) Ein Wetterballon (hier auf der Erde) ist mit dem Gas H_2 gefüllt. Bevor der Wetterballon in die Atmosphäre entlassen wird ist der Ballon mit wesentlich weniger H_2 gefüllt ist, als die Ballonhülle aufnehmen könnte. Warum? Hinweis: der Ballon erhält kein zusätzliches H_2 , zudem ist er dicht. (1.5 P.)

4. Frage:

2.5 P.

a) Wie gross ist die Konzentration von 4 g NaOH in 100ml Wasser? (0.75 P.)

b) Wieviel Mol Substanz sind in 1.20 l einer Bariumhydroxid-Lösung mit einer Konzentration von $c=0.0500 \text{ mol/l}$ enthalten? (0.75 P.)

c) Wie gross ist die Konzentration von einem Liter (=1 kg) Wasser? (1.0 P.)

5. Frage:

7.75 P

32 g der Substanz $CH_4(g)$ reagieren mit $O_2(g)$ zu Wasser(g) und $CO_2(g)$.

a) Wieso ist diese Reaktion eine Verbrennung? (0.5 P.)

b) Wie lautet die korrekte Reaktionsgleichung? (1.0 P.)

c) Wieviel Gramm O_2 wird für diese Reaktion benötigt? (2.0 P.)

d) Wieviel Liter CO_2 entstehen bei dieser Reaktion bei Normalbedingungen? (1.75 P.)

e) Angenommen, dass 96 g O_2 verbraucht werden. Welchem Volumen ...

e1) ... entspricht dies bei Normalbedingungen? (1.0 P.)

e2) ... entspricht dies bei $100^\circ C$ und Normaldruck. (1.5 P.)

6. Frage:

2 P.

Zwei Liter Wasser (=2000 g) werden bei Normalbedingungen vom festen Zustand in den gasförmigen Zustand überführt.

a) Wie heisst dieser Übergang? (0.5 P.)

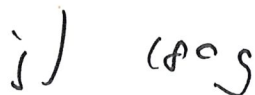
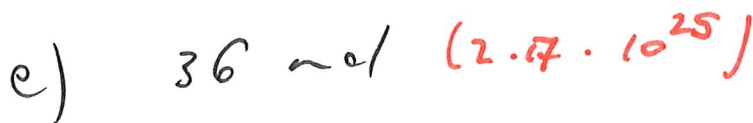
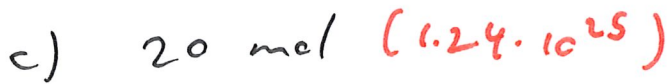
b) Um welchen Faktor unterscheiden sich die beiden Volumen? (1.5 P.)

Mustelösung

①

O-Alkene ...

if $4 \cdot O_2 \sim$ korrekt!



je 0.25

→ 3.c

②

a) Avogadro: Sei ^{0.5} Normabdg sind in ^{0.25} 22.4 l
ein mol enthalten

• 1 Avogadrokonstante: 0.25

(1.0)

b) $\text{HNO}_3\text{CCBr}_2$

~~1~~ korrekt →

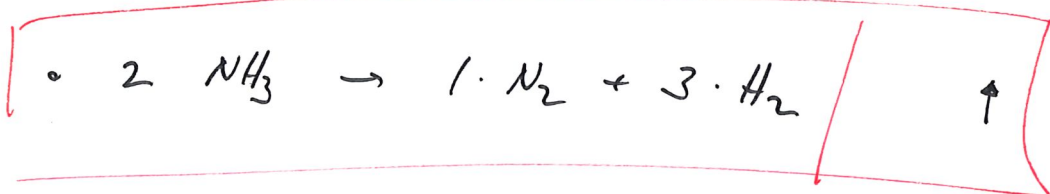
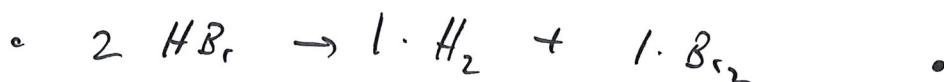
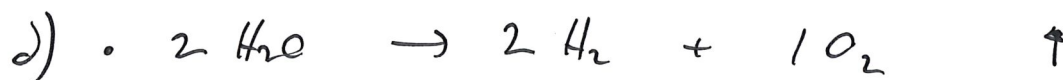
pro falschen - 0.25

(0.5)

c) He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

~~1~~ korrekt

(0.5)



→ 0.5

0.25

0.25

(2.0)

4.0

3) a) Dichte = $\frac{m}{V}$; $n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M$

$$= \frac{n \cdot M}{V} = \frac{1 \text{ mol} \cdot M(\text{C}_2\text{H}_6)}{22.4 \text{ l}}$$

$$= \frac{1 \text{ mol} \cdot 30 \text{ g/mol}}{22.4 \text{ l}} = 1.34 \text{ g/l}$$

if Einheit
falsch - 0.25

(1.0)

a₂) Dichte (C₂) = $\frac{32 \text{ g/mol}}{22.4} = 1.43 \text{ g/l}$

sinkt auf Boden, zu schwer, 0.5

Dichte größer als von C₂H₆

(1.5)

b)

V_1, T_1, p_1

V_0, T_0, p_0

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1}$$

$$\rightarrow p_1 = \frac{p_0 \cdot V_0}{V_1}$$

$$V_1 = \frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0$$

$$=$$

$$\text{z.B.} = \frac{273}{283} \cdot \frac{1 \text{ bar}}{0.9 \text{ bar}}$$

$$= 1.1 \cdot V_0$$

→ Ballen schlägt sich auf S's
e platzt.

(1.5)

$$V_1 = \frac{T_1}{T_0} \cdot \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0 ; T_0 = T_1$$

$$V_1 = \frac{p_0}{p_1} \cdot V_0 ; p_1 < p_0$$

$$= \text{größer als } V_0$$

→ Volumen V₁ nimmt zu
b.z. Ballen platzt!

4)

$$a) \quad c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{4.05}{40.9 \text{ g/mol}}}{0.1 \text{ L}} = 1.00 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

0.75

(100% if Rest ok)

$$b) \quad c = \frac{n}{V} \rightarrow n = c \cdot V$$

$$= 0.050 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1.20 \text{ L} = 0.06 \text{ mol}$$

0.75/0

$$c) \quad c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{10.00}{18}}{1.0} = 55.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

1.0

if Einheit falsch
die - 0.25

2.5

mus stehen!

5)

a) Reaktion mit C_2

0.5/c.o



je C_2 → 1.0

c)

stoff	M (g/mol)	m (g)	n (mol)
CH_4	16 0.25	32	2 0.5
O_2	32 0.25	128 0.5	4 0.5

2

2.0

d)

stoff	M g/mol	m (g)	n (mol)
CH_4	16 0.25	32	2 0.5
CO_2			2 0.5

0.1

1 mol = 22.4 l 0.25
2 mol = 44.8 l 0.25

1.75

e) $M(C_2) = 32 \text{ g/mol}$ $n = \frac{m}{M} = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol}$ 0.5

1 mol = 22.4 l 0.25
3 mol = 67.2 l 0.25

e) $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$

$n = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol}$

22.4 l 0.25
30.6 l 0.25

$3 \cdot 30.6 =$

91.8 l 0.5

1.0

1.5

a) Sublimation

c. S

0.5

$$b) n = \frac{m}{M} = \frac{2000}{18} = 111.1 \text{ mol} \quad \text{c. S}$$

$$1 \text{ mol} \hat{=} 22.4 \text{ l}$$

$$111.1 \text{ mol} \hat{=} 2488 \text{ l} \quad \text{c. S}$$

$$c) \text{ Faktor } \frac{2488}{2} = \underline{\underline{1244}} \quad \text{c. S}$$

1.5

2.0

CHEMIE

Prüfung

September 2012

Klasse 2mb

Lehrer: Steiger Rainer

-α 29.5

Name:

Gesamtpunktzahl:

Note:

Flusterfärbung
Stöchi

Bei allen Aufgaben mit gerundeten Molmassen (eine Stelle nach dem Komma) rechnen.

z.B. $M(\text{H}) = 1.0 \text{ g/mol}$, $M(\text{C}) = 12.0 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16.0 \text{ g/mol}$; $M(\text{N}) = 14.0 \text{ g/mol}$

1.1) Die Aussage sollen eindeutig angekreuzt werden. 'Ja' heisst, dass die gesamte Aussage korrekt ist, 'nein' heisst, dass die Aussage falsch ist. **Falsche / fehlende Antworten geben einen Abzug von 1 Punkt.**
Total 6 P.

	Ja	Nein
Der Übergang irgendeiner Substanz von		
... fest -> flüssig nennt sich erstarren	☐	☒
... gasförmig -> fest nennt sich resublimieren	☒	☐
... flüssig -> gasförmig nennt sich verdampfen	☒	☐
... fest -> gasförmig nennt sich kondensieren	☐	☒
... flüssig -> fest nennt sich schmelzen	☐	☒

Bei der Verbrennung von Aluminium (Al) entsteht nur Al_2O_3 . $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$	☒	☒
Das Edukt wäre also Al_2O_3 .	☐	☒
Die Molmasse von Al_2O_3 beträgt gerundet 50 g/mol	☐	☒
Es braucht gleich viele Aluminiumatome wie Sauerstoffatome für diese Reaktion.	☐	☒
Eine Verbrennung entspricht einer Reaktion mit O_2 .	☒	☐
Bei einer Verbrennung entsteht immer CO_2 .	☐	☒

Bei der Verbrennung von $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$...		
... entsteht nur Wasser.	☐	☒
... entsteht Wasser und Kohlendioxid.	☒	☐
... wird Sauerstoff benötigt.	☒	☐
... wird Energie frei, es handelt sich also um eine <u>exotherme</u> Reaktion.	☒	☐
... wird Energie frei, es handelt sich also um eine <u>endotherme</u> Reaktion.	☐	☒
... wird Energie aufgenommen, es handelt sich also um eine <u>endotherme</u> Reaktion.	☐	☒

3 CH_4 - Moleküle...		
... setzen sich aus total 3 C- sowie 12 H-Atomen zusammen.	☒	☐
... weisen total 30 Protonen auf.	☒	☐
... weisen total 48 Elektronen auf.	☐	☒
... entsprechen einer Masse von 48 u (mit gerundeten Molmassen rechnen).	☒	☐
... entsprechen einer Masse von 30 u (mit gerundeten Molmassen rechnen).	☐	☒
... entsprechen einer Masse von 48 g (mit gerundeten Molmassen rechnen).	☐	☒

Beurteile folgende Aussagen zum Atombau:		
Der Atomkern ist positiv geladen.	☒	☐
Um den Atomkern bewegen sich die <u>neutralen</u> Elektronen.	☐	☒
Der Atomkern ist ca. 100'000 mal kleiner als die Atomhülle.	☒	☐
Neutrale Atome haben die gleiche Anzahl Protonen sowie <u>Neutronen</u> . e!	☒	☒
Elektronen stossen sich voneinander ab.	☒	☐

1.2) Berechne die Anzahl **aller** Atomsorten folgender Verbindungen: (1 P.)

.25 a) 3CO_2	C: 3	H: 6 0 !
.25 b) 4NH_3	N: 4	H: 12
.5 c) 5 Mol CH_4	C: 5 mol	H: 20 mol (1.2 · 10²⁵)
.5 d) 6 Mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	C: 36 mol (2 · 16 · 10²⁵)	H: 72 mol 4 · 33 · 10²⁵ O: 36 mol

pro Zeile .25 pro Zeile .25

1.5!

1.3) Beschreibe mit wenigen Sätzen, wie Du ein Gemisch aus Salz, Sand und Öl möglichst einfach voneinander trennen würdest. (1.5 P.)

Filtration → Sand, Salz
Öl

Alles ins Wasser, Salz löst sich auf,

filtration

Salz und Wasser

Destillation

Öl und Sand: filtration

1.5 / 0.75 / 0.25

sieben / Filtration ... → 0.75
if Salz in Öl aufgelöst → 0.25

1.4) Auf die Fläche der Schweiz (40'000 km²) fällt gleichmässig verteilt ein Mol Würfel mit einer Kantenlänge von jeweils 1 mm. Wie hoch stapeln sich die Würfel mindestens? Angabe in km. (1.5 P.)

$$1 \text{ mm} = 0.001 \text{ m} = 0.000001 \text{ km} = 10^{-6} \text{ km}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 1000 \cdot 1000 \text{ mm} = 10^6 \text{ mm}$$

$$1 \text{ km}^2 = 10^{12} \text{ mm}^2$$

$$40'000 \text{ km}^2 = 4 \text{ E}+16 \text{ mm}^2$$

$$\text{ein Mol} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

$$6.022 \text{ E}+23 / 4 \text{ E}+16 = 15'055'000 = \text{ca. 15 Millionen mm Höhe}$$

$$= 15'055 \text{ m} = 15.055 \text{ km}$$

$$15 \cdot 10^6$$

$$1.5 \cdot 10^7$$

0.75

$$\frac{6.022 \cdot 10^{23} \cdot 1 \cdot 10^{-18} (\text{km}^3)}{40'000 \text{ km}^2}$$

1.5) Der Mensch besteht chemisch gesehen aus den Elementen O (63%), C (20%), H (10%), und N (3%); Angabe jeweils in Massenprozenten.

a) Berechne die Anzahl der O-Atome sowie H-Atome bei einem 73 kg schweren Chemielehrer (1.5 P.)

b) Angenommen, der Rest sei Gold! Berechne die Anzahl der Gold-Atome (Ordnungszahl 79) in einem 73 kg schweren Chemielehrer (1.5 P.)

0.75!

a) O-Atome: total $0.63 \cdot 73 \text{ kg} = 45.99 \text{ kg}$

$$n(\text{O}) = 45990 / 16 = 2874.375 \text{ mol} (= 1.73 \text{ E}+27)$$

H-Atome total $0.1 \cdot 73 \text{ kg} = 7.3 \text{ kg}$

$$n(\text{H}) = 7300 / 1 = 7300 \text{ mol} (= 4.39 \text{ E}+27)$$

b) Rest 4 % Au-Atome $0.04 \cdot 73 = 2.92 \text{ kg}$

0.25 P.

$$n(\text{Au}) = 2920 / 197 = 14.82 \text{ mol} (= 8.926 \text{ E}+24) \quad 0.5 \text{ P.}$$

0.25 P.

0.5 P.

0.25 P.

0.5 P.

0.25 P

1.5

0.75

1.6) Berechne die prozentuale Massenanteile der Atome in der Verbindung FeO (1 P.)

$$M(\text{FeO}) = 71.85 \text{ g/mol}$$

$$\text{Davon Fe: } 55.845 / 71.885 = 0.77724 \quad \text{d.h.} \quad 77.74 \%$$

$$\text{Davon O: } 16 / 71.85 = 0.2226, \quad \text{dh.} \quad 22.26 \%$$

1.7) Bestimme a, b, c und wenn vorhanden d derart, dass die Reaktionsgleichung ausgeglichen ist. (2.0 P.)



je c.s

as
2
fehlen
o.c

1.8) a) Zeichne das Reaktionsprofil einer endothermen Reaktion inklusive folgender Begriffe: Aktivierungsenergie, Reaktionsenthalpie, Produkte, Edukte (1.5 P.)



b) Es wird nun die gleiche Reaktion wie in a) durchgeführt, jedoch in Gegenwart eines Katalysators.

b1) Was ändert sich bei der Reaktion? (ein Unterschied angeben, 0.25 P.)

b2), was bleibt bei der Reaktion gleich (drei Gemeinsamkeiten angeben, 0.75 P.)

b1) Unterschied: Aktivierungsenergie 0.25

b2) Gemeinsamkeit: gleiches Edukt, gleiches Produkt, gleiche Reaktionsenthalpie
0.25 0.25 0.25

z.T. Zeit bleibt gleich

1.9) Isotope

a) Definiere möglichst eindeutig den Begriff Isotop (1 P.)

..
Atomsorten des gleichen Elements n.75

Anzahl p gleich (0.5 Points), Anzahl n unterschiedlich (0.5 P.)

wen- gleiche Anzahl p aber + zudem unterschiedliche Neutronen: 0.75

b) Folgende Aussage sei korrekt: 'die chemischen Eigenschaften eines Stoffes hängt nur von den Elektronen ab'. Begründe nun mit Hilfe dieser Aussage folgende Frage: wie ist das chemische Verhalten der Isotope? (1 P.)

Isotope haben die gleiche Anzahl e, (0.5 P.)

oftmals Frage nicht beantwortet

Chemisches Verhalten somit gleich (0.5 P.)

1.10) Rechnen (Hinweis: $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$)

a) Das Element Gallium ($_{31}\text{Ga}$) setzt sich aus zwei Isotopen zusammen. Isotop I hat eine natürliche Häufigkeit von 60.10% und weist eine Masse von 68.926 u auf. Wie gross ist die Häufigkeit sowie die Masse des Isotopes II? (2 P.)

$$100 - 60.10\% = 39.9\%$$

0.5 P.

$$M(\text{Ga}) = \text{ca. } 69.723$$

0.5 P.

$$0.6010 \cdot 68.926 + 0.399 \cdot x = 69.723$$

0.5

$$\text{Nach } x \text{ auflösen: } x = 70.925 \text{ u}$$

0.5

wenn rechnet also ganz wenig richtig : 0.25

b) Vanadium kommt als Gemisch zweier Isotope vor, $^{50}_{23}\text{V}$ mit Atommasse 49.9472 u und $^{51}_{23}\text{V}$ mit Atommasse 50.9440 u. Wieviel Prozent Anteil hat jedes Isotop?

$$m(\text{Isotopengemisch}) = x \cdot 49.9472 \text{ u} + (1-x) \cdot 50.9440 \text{ u} = 50.9415 \text{ u}$$

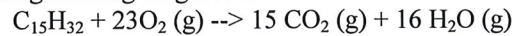
0.5 P. 0.5 P.

0.5 P.

$$x \sim 0.0025$$

d.h. 99.75% Isotop ^{51}V (0.25 P.)
0.0025 % Isotop ^{50}V (0.25 P.)

1.11) Ein Flugzeug ('Jumbo-Jet') verbraucht pro Sekunde 3 kg (3.7 Liter) Kerosin ($C_{15}H_{32}$). Kerosin wird gemäss folgender Reaktionsgleichung umgesetzt:



a) Wie viel mol H_2O und wie viel mol CO_2 werden pro Mol $C_{15}H_{32}$ gebildet? (0.5 P.)

Reaktionsgleichung! 16 mol H_2O und 15 mol CO_2 je 0.25 P.

b) Berechne, wie viel mol CO_2 und wie viel mol H_2O die Maschine in jeder Sekunde ausstösst. (3.25 P.)

	M	m	n
$C_{15}H_{32}$	212 (0.25 P.)	3000	$3000/212 = 14.15 \text{ mol}$ (0.5 P.)
CO_2	44 (0.25 P.)	9339.6 (0.5 P.)	$15 \cdot 14.15 = 212.3 \text{ mol}$ (0.5 P.)
H_2O	18 (0.25 P.)	4075.5 (0.5 P.)	$16 \cdot 14.15 = 226.4 \text{ mol}$ (0.5 P.)

Pro Fehler – 0.5 P.

Wenn Mol-massen
hier berechnet wurden, aber sonst nichts...

c) Wie viel Gramm O_2 werden pro Sekunde benötigt? (2 P.)

	M	m	n
$C_{15}H_{32}$	212 (0.25 P.)	3000	$3000/212 = 14.15 \text{ mol}$ (0.5 P.)
O_2	32 (0.25 P.)	10'415.1 (0.5 P.)	$23 \cdot 14.15 = 325.5 \text{ mol}$ (0.5 P.)

Pro Fehler – 0.5 P.

2.0

nur wenn
genau diese
Zahl steht

0.25

0.5

0.5

0.5

1.25

negativ 0.5 P.

CHEMIE

Prüfung

September 2015

Klasse 1na

Lehrer: Steiger Rainer

Lösung

(20)

Name:

Gesamtpunktzahl:

Note:

max 22.5

Bei allen Aufgaben mit gerundeten Massen (eine Stelle nach dem Komma) rechnen.

z.B. $m(\text{H}) = 1.0 \text{ u}$ $m(\text{C}) = 12.0 \text{ u}$ $m(\text{O}) = 16.0 \text{ u}$ $m(\text{N}) = 14.0 \text{ u}$

Hinweis: $1 \text{ u (unit)} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

6.25

1.1) Die Aussage sollen eindeutig angekreuzt werden. „Ja“ heisst, dass die gesamte Aussage korrekt ist, „nein“ heisst, dass die Aussage falsch ist. **Falsche / fehlende Antworten geben einen Abzug von 1 Punkt.**
Total 5 P.

Der Übergang irgendeiner Substanz von
... fest -> flüssig nennt man erstarren
... gasförmig -> fest nennt man resublimieren
... flüssig -> gasförmig nennt man verdampfen
... fest -> gasförmig nennt man kondensieren
... flüssig -> fest nennt man schmelzen

Ja Nein

☐ ☒
☒ ☐
☒ ☐
☐ ☒
☒ ☒



Beurteile folgende, korrekte Aussage: „Bei der Verbrennung von Aluminium (Al) entsteht nur Al_2O_3 “

Das Edukt wäre also Al_2O_3 .

Ein Teilchen Al_2O_3 hätte gerundet eine Masse von 50 u

Es braucht gleich viele Aluminiumatome wie Sauerstoffatome (O) für diese Reaktion.

Eine Verbrennung entspricht einer Reaktion mit O_2 .

Bei einer Verbrennung entsteht also immer CO_2 .

☐ ☒
☐ ☒
☐ ☒
☒ ☐
☐ ☒

Bei der Verbrennung von $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$...

... entsteht nur Wasser.

... entsteht Wasser und Kohlendioxid.

... wird Sauerstoff benötigt.

... wird Energie frei, es handelt sich also um eine exotherme Reaktion.

... wird Energie frei, es handelt sich also um eine endotherme Reaktion.

... wird Energie aufgenommen, es handelt sich also um eine endotherme Reaktion.

☐ ☒
☒ ☐
☒ ☐
☒ ☐
☐ ☒
☐ ☒

3 CH_4 - Moleküle...

... setzen sich aus total 3 C- sowie 12 H-Atomen zusammen.

... weisen total 30 Protonen auf.

... weisen total 48 Elektronen auf.

... entsprechen einer Masse von 48 u (mit gerundeten Molmassen rechnen).

... entsprechen einer Masse von 30 u (mit gerundeten Molmassen rechnen).

... entsprechen einer Masse von 48 g (mit gerundeten Molmassen rechnen).



☒ ☐
☒ ☐
☐ ☒
☒ ☒
☐ ☒
☐ ☒

Beurteile folgende Aussagen zum Atombau:

Der Atomkern ist positiv geladen.

Um den Atomkern bewegen sich die neutralen Elektronen.

Der Atomkern ist ca. 100'000 mal kleiner als die Atomhülle.

Neutrale Atome haben die gleiche Anzahl Protonen sowie Neutronen.

Elektronen haben die gleiche Ladung.

☒ ☐
☐ ☒
☒ ☐
☒ ☒
☒ ☐

beide !

Ja Nein

5

1.2) Berechne die Anzahl **aller** Atomsorten folgender Verbindungen: (1.25 P.)

a) 3CO_2 C: 3 H: 6 0.25 P.

b) 4NH_3 N: 4 H: 12 0.25 P.

c) $5 \cdot 000\text{CH}_4$ C: 5000 H: 20000 0.25 P.

d) $6 \cdot 000 \cdot 000 \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ C: 36000000 H: 72000000 O: 36000000 0.5 P.

1.25

7.75

1.3) Beschreibe mit wenigen Sätzen, wie Du ein Gemisch aus Salz, Sand und Öl möglichst einfach voneinander trennen würdest. (1.5 P.)

Alles ins Wasser, Salz löst sich auf, filtration Salz und Wasser
Destillation
Öl und Sand: filtration

Punkte 1.5 / 0.75 / 0.0

1.5

1.0

1.4) Nenne 4 verschiedene Gase (in Worten oder auch chemischer Notation möglich) (1.P.)

1-2: 0.25 P. 3-4: 0.5P 5-6: 1.0 P. 4.25

1.5) Bestimme a, b, c und wenn vorhanden d derart, dass die Reaktionsgleichung ausgeglichen ist. (2.0 P.)

- a) $a \cdot \text{H}_2 + b \cdot \text{CO} \rightarrow c \cdot \text{CH}_4\text{O}$ a= 2 b= 1 c= 1
- b) $a \cdot \text{NH}_3 + b \cdot \text{F}_2 \rightarrow c \cdot \text{NF}_3 + d \cdot \text{HF}$ a= 1 b= 3 c= 1 d= 3
- c) $a \cdot \text{C}_5\text{H}_{12} + b \cdot \text{O}_2 \rightarrow c \cdot \text{CO}_2 + d \cdot \text{H}_2\text{O}$ a= 1 b= 8 c= 5 d= 6
- d) $a \cdot \text{Br}_2 + b \cdot \text{Al} \rightarrow c \cdot \text{AlBr}_3$ a= 3 b= 2 c= 2

2.0

1.6) a) Wie viele Kohlenstoffatome befinden sich in 12 g C? (0.5 P.)

$$\frac{12}{12 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}} = 6.024 \cdot 10^{23}$$

0.5

b) Wie viele Goldatome (Ordnungszahl 79) befinden sich in einem Kilogramm Gold? (0.75 P.)

$$\frac{197 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}}{197 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}} = 3.05 \cdot 10^{24}$$
$$\frac{197 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}}{197 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}} = 3.06 \cdot 10^{24}$$

0.75

1.7) Der Mensch besteht chemisch gesehen aus den Elementen O (63%), C (20%), H (10%), und N (3%), der Rest sei in diesem Zusammenhang unwichtig (Angabe jeweils in Gewichtsprozenten). Berechne die Anzahl der O-Atome sowie C-Atome in einem 73 kg schweren Chemielehrer (2 P.)

O-Atome: total $0.63 \cdot 73 \text{ kg} = 45.99 \text{ kg}$ 0.25 P.

Anzahl(O) = $45990 / (16 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24}) = 1.73 \cdot 10^{27}$ 0.75 P.

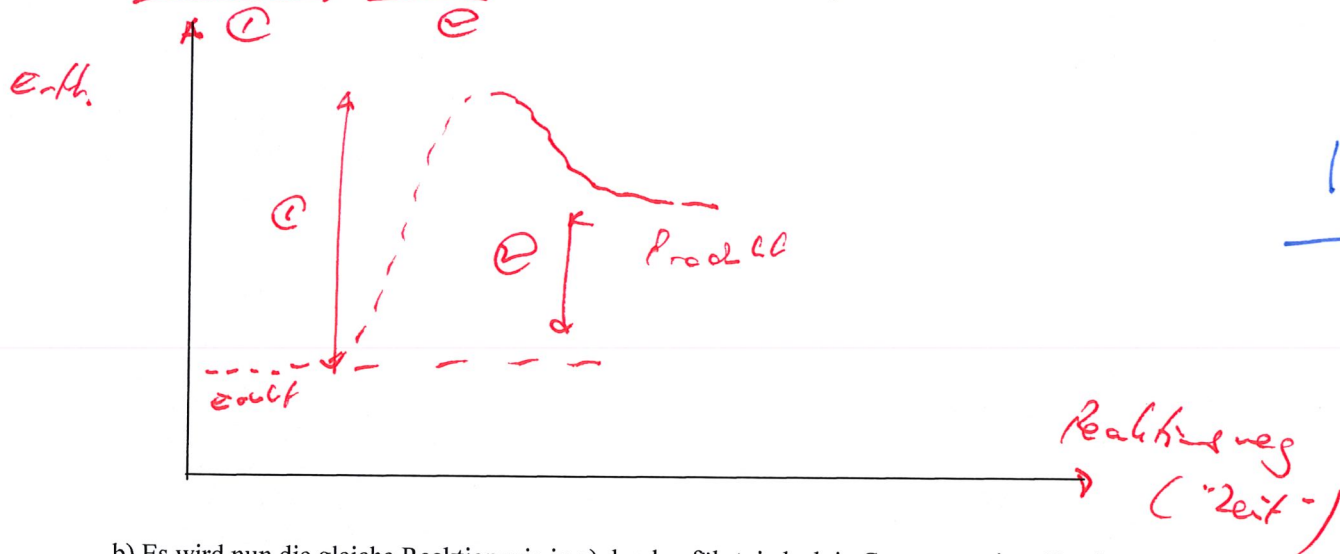
C-Atome total $0.2 \cdot 73 \text{ kg} = 14.6 \text{ kg}$ 0.25 P.

Anzahl C = $14600 \text{ g} / (12 \cdot 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}) = 7.32 \cdot 10^{26}$ 0.75 P.

2.0

4.5

1.8) a) Zeichne das Reaktionsprofil einer **endothermen** Reaktion inklusive folgender Begriffe: Aktivierungsenergie, Reaktionsenthalpie, Produkte, Edukte (1.5 P.)



1.5

b) Es wird nun die gleiche Reaktion wie in a) durchgeführt, jedoch in Gegenwart eines Katalysators.
b1) Was ändert sich bei der Reaktion? (ein Unterschied angeben, 0.25 P.)

.25

b2), was bleibt bei der Reaktion gleich (drei Gemeinsamkeiten angeben, 0.75 P.)

b1) Unterschied: Aktivierungsenergie

weniger Energie ...
auch in Ordnung ✓

.75

b2) Gemeinsamkeit: gleiches Edukt, gleiches Produkt, gleiche Reaktionsenthalpie

1.9) Isotope

a) Definiere möglichst eindeutig den Begriff Isotop (1 P.)

Anzahl p gleich (0.5 Points), Anzahl n unterschiedlich (0.5 P.)

gleiches Element

1.0

b) Folgende Aussage sei korrekt: 'die chemischen Eigenschaften eines neutralen Stoffes hängen nur von den Elektronen ab'. Begründe nun mit Hilfe dieser Aussage folgende Frage: wie ist das chemische Verhalten der Isotope? (1 P.)

Isotope haben die gleiche Anzahl e, (0.5 P.)

1.0

Chemisches Verhalten somit gleich (0.5 P.)

e⁻ ... Masse
vernachlässigbar (!)

4.0

1.10) Rechnen (Hinweis: $1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$)

a) Das Element Gallium ($_{31}\text{Ga}$) setzt sich aus zwei Isotopen zusammen. Isotop I hat eine natürliche Häufigkeit von 60.10% und weist eine Masse von 68.926 u auf. Wie gross ist die Häufigkeit sowie die Masse des Isotopes II? (2 P.)

$$100 - 60.10\% = 39.9\%$$

0.5 P.

$$M(\text{Ga}) = \text{ca. } 69.723$$

0.5 P.

$$\underline{0.6010 \cdot 68.926} + \underline{0.399 \cdot x} = \underline{69.723}$$

0.5

2.0

$$\text{Nach } x \text{ auflösen: } x = 70.925 \text{ u}$$

0.5

b) Vanadium kommt als Gemisch zweier Isotope vor, $^{50}_{23}\text{V}$ mit Atommasse 49.9472 u und $^{51}_{23}\text{V}$ mit Atommasse 50.9440 u. Wieviel Prozent Anteil hat jedes Isotop? (2 P.)

$$m(\text{Isotopengemisch}) = x \cdot 49.9472 \text{ u} + (1-x) \cdot 50.9440 \text{ u} = 50.9415 \text{ u}$$

0.5 P. 0.5 P.

0.5 P.

2.0

$$x \approx 0.0025$$

d.h. 99.75% Isotop ^{51}V (0.25 P.)
0.0025 % Isotop ^{50}V (0.25 P.)