

Chemieprüfung 3

BM2-2023i

Mi, 13.12.23

Vorname und Name: Nicolas Berger

Punkte: 3 1/2 Note: 2.9

Der Platz reicht für die Beantwortung der Fragen. Dies zeigt Ihnen, wie detailliert die Antworten erwartet werden. Die Punktzahl gibt einen weiteren Hinweis dafür. Wenn nötig verlangen Sie ein zusätzliches Blatt Papier.

Achtung: Ungültiges ist zu streichen. Bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein. Antworten Sie in ganzen Sätzen wo dies verlangt ist und so präzise wie möglich!

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, beigelegtes Periodensystem der Elemente.

Zeit: 40 min

Maximale Punktzahl: 28

Ich wünsche viel Erfolg!

Aufgabe 1: Schalenmodell (4P)

$$2 \cdot n^2$$

$$F = c \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

- a) Skizzieren Sie in der Box rechts ein Schalenmodell eines Argon-Atoms (Ar). Kernbestandteile können weggelassen werden. (2P)

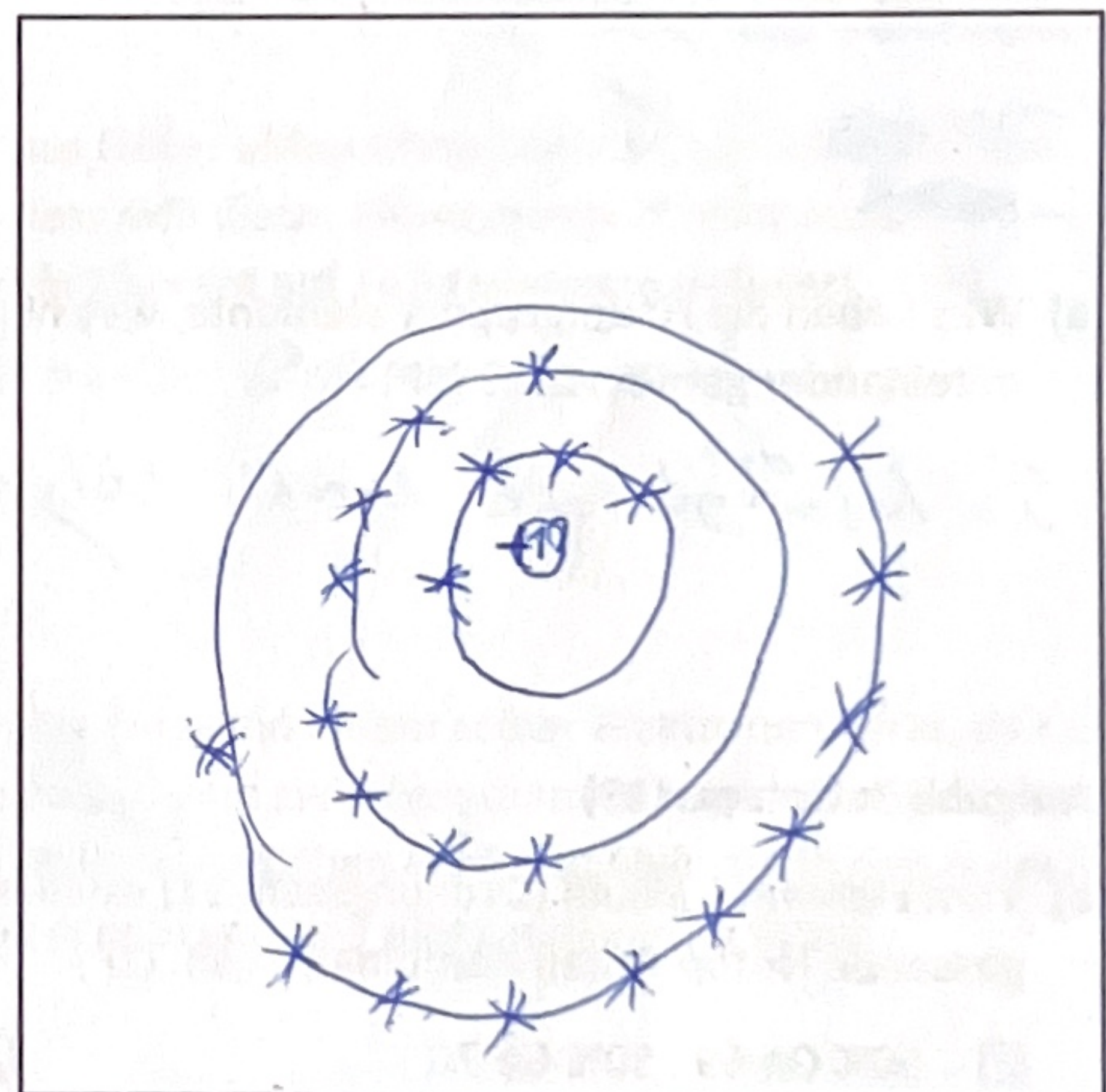
$$39,95 - 18 \text{ Protonen} = 22$$

$$2 \cdot 1^2 = 2!$$

$$2 \cdot 2^2 = 8 \quad \underline{12}$$

$$2 \cdot 3^2 = 18$$

Ar hat 18 e⁻!



- b) Welche Ladung hat der Atomrumpf eines Argon-Atoms? (1P)

$$-10 \text{ Ubelanz} = \underline{\underline{+10}}$$

- c) Füllen Sie die Lücke im folgenden Satz, sodass er eine korrekte Aussage macht. (1P)

Mit der zweiten Ionisierungsenergie wird bei einem Argon-Atom ein Elektron aus der 2. Schale abgespalten.

1/2

2

Aufgabe 2: Hauptgruppenelemente (6P)

a) Welches der folgenden metallischen Elemente ist am wenigsten reaktionsfreudig? Kreuzen Sie die richtige Antwort an. (1P)

☒ 11 Natrium
☒ 12 Magnesium

☐ 19 Kalium
☐ 20 Calcium

☐ 37 Rubidium
☐ 38 Strontium

b) Natrium ist ein Reinelement. Was sagt der unterstrichene Begriff aus über das Element? (1P)

~~Es besteht aus einer~~ Es besteht aus einer ~~sorte~~ sorte von Atomen ~~mit~~ natürlich vorkommen

1/2

c) Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon befinden sich im Periodensystem in der achten Hauptgruppe. Wie wird diese Gruppe von Elementen auch genannt? (1P)

Edelgase ✓

d) Nennen Sie vier Stoffeigenschaften, welche die fünf unter c genannten Elemente miteinander gemeinsam haben. (2P)

- Bei Raumtemperatur gasförmig ✓
- reaktionslos
- geringe Härte
- ~~schwer~~

1/2

e) Was haben die Hauptgruppenelemente, welche in derselben Periode stehen, betreffend Atomaufbau miteinander gemeinsam? (1P)

Sie haben ^{die} gleiche Anzahl Valenzschalen.

Aufgabe 3: Isotope (2P)

a) Vom Element Gallium (Ordnungszahl 31) existieren zwei stabile Isotope. Kreuzen Sie die am besten passende Isotop-Anteil-Kombination an. (1P)

☒ 50% Ga-69, 50% Ga-70
☒ 60% Ga-69, 40% Ga-70
☐ 80% Ga-69, 20% Ga-70

☒ 50% Ga-69, 50% Ga-71
☒ 60% Ga-69, 40% Ga-71
☐ 80% Ga-69, 20% Ga-71

→

b) Worin unterscheiden sich die beiden Gallium-Isotope in ihrem Aufbau? Antworten Sie so präzise wie möglich. (1P)

Unterschiedliche Anzahl Protonen.

Aufgabe 4: Atombau (4P)

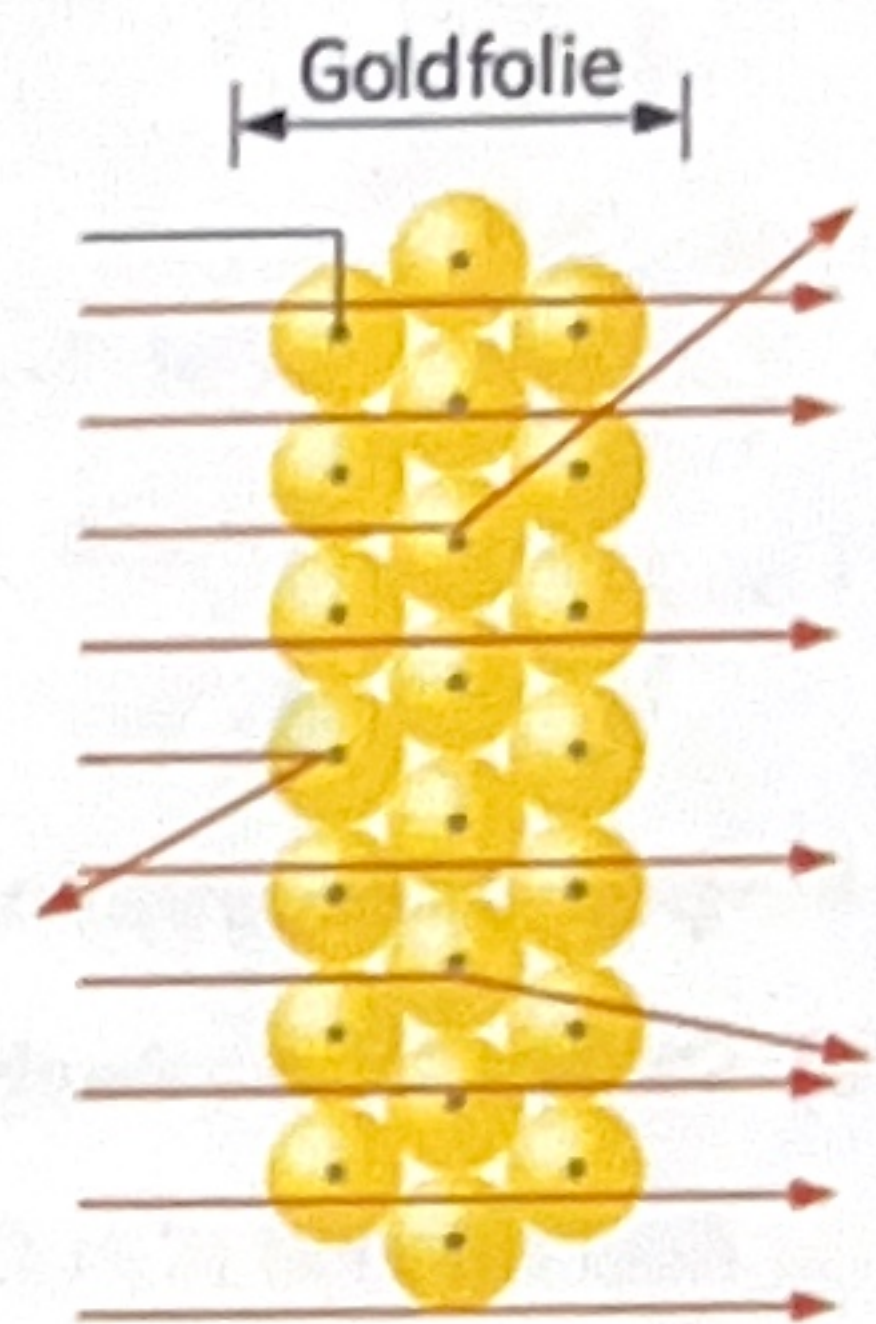
Befüllen Sie die folgende Tabelle mit den acht fehlenden Angaben.

Symbol	Anzahl Protonen	Anzahl Neutronen	Anzahl Elektronen
Isotop $^{126}_{54}\text{Xe}$	54	72	72
Isotop $^{11}_5\text{B}$	5	6	6
Ion O^{2-}	8	8	10

Aufgabe 5: Kern-Hülle-Modell / Elementbegriff (2P)

- a) Die Abbildung rechts illustriert modellhaft den Streuungsversuch von Rutherford, bei welchem α -Teilchen von einer radioaktiven Strahlungsquelle auf eine dünne Goldfolie trafen. Wie lässt sich daraus ablesen, dass die α -Teilchen wie auch die Kerne der Gold-Atome positiv geladen sind? Antworten Sie in 1-2 Sätzen. (1P)

Wenn die α Teilchen negativ geladen wären, würden sich \oplus Atomkern und \ominus α Teilchen anziehen. Da sie jedoch beide \oplus geladen sind können die α Teilchen gerade hindurch.



- b) Nach Dalton (ca. 1800) ist ein Element ein Stoff, der aus lauter identischen Teilchen, genannt Atomen, besteht. Nach der Entdeckung von Mischelementen liess sich dieser Elementbegriff nicht mehr aufrechterhalten. Wie wird nach dieser Entdeckung ein Element auf Teilchenebene definiert? (1P)

Ein Element besteht aus Atomen mit gleicher Protonen Anzahl.

Aufgabe 6: Coulomb-Gesetz (3P)

Die Anziehungskraft, welche im Heliumatom zwischen dem Kern und einem seiner Elektronen wirkt, ist ca. 8mal so gross wie die Anziehungskraft, welche im Wasserstoffatom zwischen dem Kern und dem Elektron wirkt. Um welchen Faktor unterscheidet sich somit der Abstand zwischen Kern und Elektron in den beiden Fällen? Unterstützen Sie Ihre Antwort mit passenden Berechnungen und einer passenden Skizze.

$$F = c \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2} =$$

$$r^2 = \frac{8}{2}$$

1/2

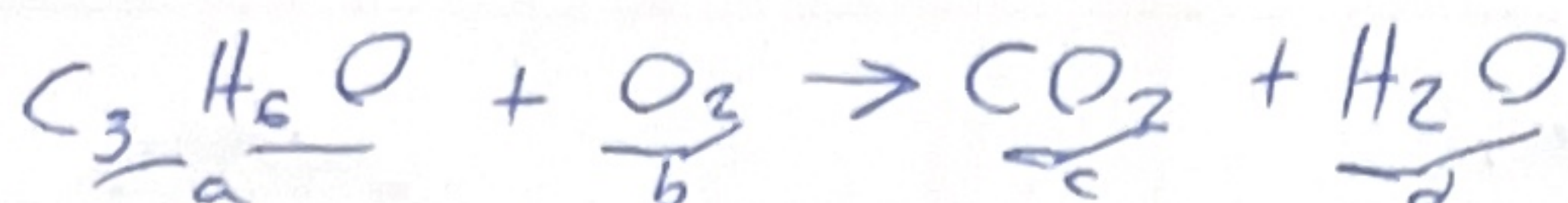
Aufgabe 7: Gehaltsangaben von Gemischen (3P)

In 100 ml Wasser lassen sich bei 20°C maximal 0.17 g Kohlenstoffdioxid (CO₂) lösen. Welche Stoffmengenkonzentration (c) von Kohlenstoffdioxid in Wasser wird damit in einer gesättigten Lösung bei 20°C erreicht?



$$\frac{0,17\text{g}}{100\text{ml}} = 0,0017\text{g/ml}$$

↳ Konzentration



$$\text{C: } 3a = c$$

$$\text{H: } 6a = 2d \rightarrow 3a = d$$

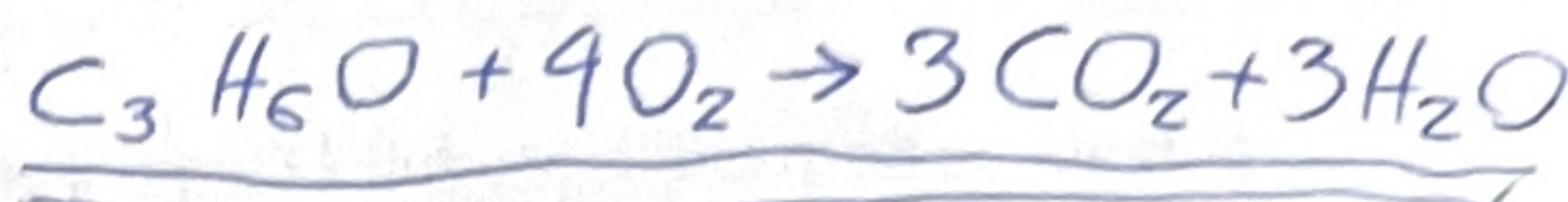
$$\text{O: } a + 2b = 2c + d$$

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$

$$d = 3$$



$$\text{O: } a + 2b = 2c + d \quad | -a$$

$$2b = 2c + d - a$$

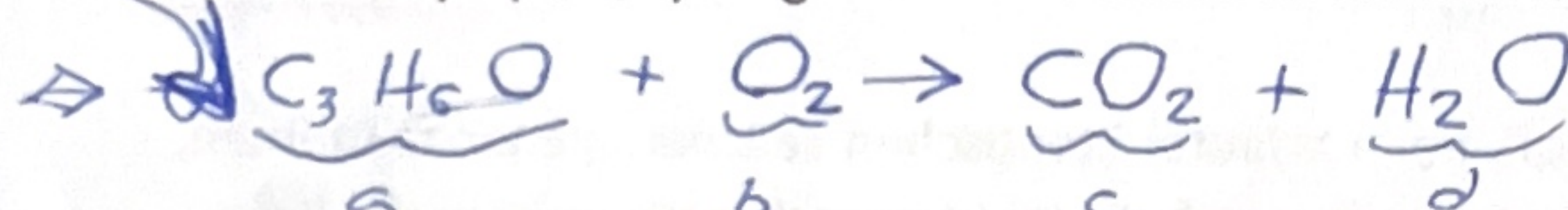
$$b = \frac{2c + d - a}{2}$$

$$b = \frac{6 + 3 - 1}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

Aufgabe 8: Repetitionsfragen (4P)

a) Stellen Sie die Reaktionsgleichung für die folgende Reaktion auf. (2P)

Acetaldehyd (C₃H₆O) reagiert mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Wasser.



$$\text{C: } 3a = c$$

$$\text{H: } 6a = 2d \rightarrow 3a = d$$

$$\text{O: } a + 2b = 2c + d$$

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$

$$d = 3$$



$$\text{O: } a + 2b = 2c + d \quad | -a$$

$$2b = 2c + d - a$$

$$b = \frac{2c + d - a}{2}$$

$$b = \frac{6 + 3 - 1}{2} = 4$$

b) Die Verbindung Magnesiumbromid entsteht aus den Elementen Magnesium und Brom im Massenverhältnis Mg : Br = 1 : 6,57. Welche Masse an Brom kann somit bei der chemischen Analyse von 100,0 kg Magnesiumbromid gewonnen werden? (2P)

$$\text{Mg} : \text{Br} = 1 : 6,57$$

m Brom?

$$M_{\text{Mg}} : 100\text{kg}$$

$$100\text{kg} : 6,57 = 15,22\text{kg}$$

$$100\text{kg} - 15,22\text{kg} = 84,78\text{kg} \text{ Brom}$$