

## Chemieprüfung 2

BM2-2023i

Mi, 15.11.23

Vorname und Name: Nicolas Berger

Punkte: 18

Note: 4.5

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: Chemische Reaktion – Teil 1 (3P)

In welchen der folgenden Fälle läuft eine chemische Reaktion ab? Wenn ja: erklären Sie, woran Sie dies beim genannten Beispiel konkret erkennen können. Wenn nein: benennen Sie den physikalischen Prozess, der in dem Beispiel abläuft. (je 1.5P)

a) Nach langer Lagerung bei Raumtemperatur beginnt eine Frucht nach Alkohol zu schmecken.

*Chemisch, da sich die Farbe u. c. auch der Geruch bzw. Geschmack verändert kann man daraus schließen, dass eine Stoffumwandlung stattgefunden hat. Produkt mit anderen Eigenschaften als Ausgangsstoff*

b) Ein Stück Eisen wird zu Pulver zermahlen, welches nicht glänzt.

*Physikalisch, Formänderung, es findet keine Stoffumwandlung statt.*

### Aufgabe 2: Amount of Substance / Stoffmenge (4P)

a) Calculate the mass of 2.1 mol of methanol ( $\text{CH}_3\text{O}$ ). (2P)

Welche Masse hat eine Stoffportion von 2,1 mol Methanol ( $\text{CH}_3\text{O}$ )? (2P)

2,1 mol

$$n = \frac{m}{M} \quad | \cdot M$$

$$\begin{aligned} C &: 12,01 \text{ u} \\ H_2 &: 1,07 \cdot 2 = 2,02 \text{ u} \\ O &: 16,0 \text{ u} \end{aligned}$$

$$12,01 \text{ u} + 2,02 \text{ u} + 16,0 \text{ u} = 30,03 \text{ u}$$

$$n \cdot M = m \quad 2,1 \text{ mol} \cdot 30,03 \text{ u} = 60,369 \text{ g} \quad (\nu)$$

- b) Lead (Pb, element No. 82) is a heavy metal that is toxic for humans already when tiny amounts are swallowed. How many lead atoms does a lead portion of 3.0 milligrams consist of? (2P)

Blei (Pb, Element Nr. 82) ist ein für den Menschen beim Verschlucken schon in kleinsten Mengen giftiges Schwermetall. Wie viele Blei-Atome befinden sich in einer Blei-Portion von 3,0 Milligramm? (2P)

$$\text{0,003g} \quad \text{1/2}$$

~~Teilekoeffizienten~~  
Aufgaben

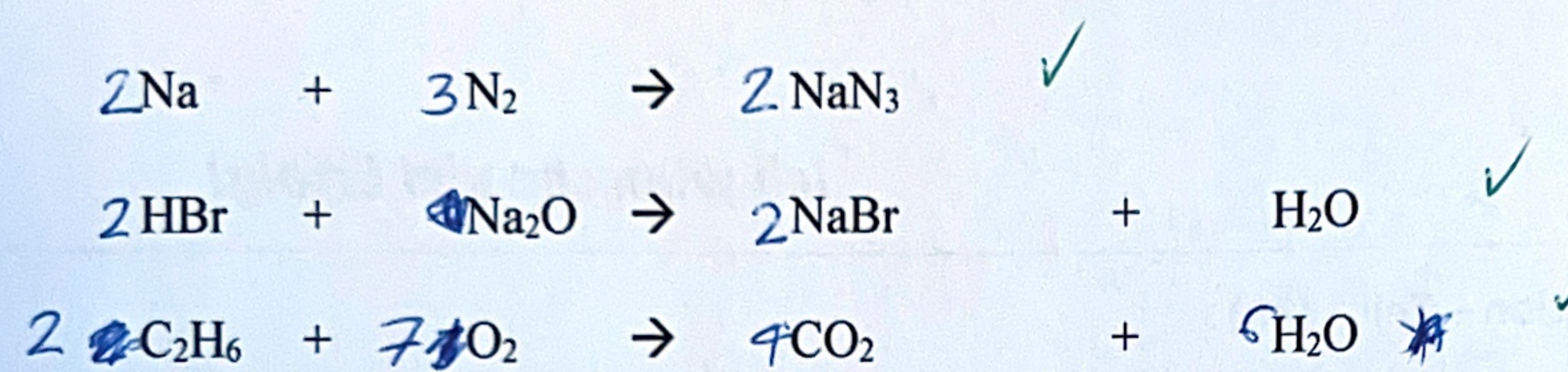
$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{0,003g}{207,71 \text{ g/mol}} = 0,00001444 \cancel{32 \text{ mol}} \times$$

### Aufgabe 3: Language of Chemical Formulae / Chemische Formelsprache (7P)

- a) Balance the following chemical equations by adding the missing coefficients. (3P)

Ergänzen Sie die folgenden, unvollständigen Reaktionsgleichungen mit den fehlenden Koeffizienten. (3P)



- b) Determine the mass of one molecule of the chemical compound ethane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) in u. (1P)

Bestimmen Sie die Masse eines Moleküls der Verbindung Ethan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) in u. (1P)

$$\begin{aligned} C &: 12,01u \cdot 2 = 24,02u \\ H &: 1,01u \cdot 6 = 6,06u + \underline{\quad u} \\ 24,02u + 6,06u &= 30,08u \rightarrow \underline{30,08 \text{ mol}} \times \end{aligned}$$

1/2

6/2

3

- c) Ethane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) is a molecular compound, recognizable from the fact that it consists only of atoms of non-metal elements. Which second argument based on the given information can be used to ascertain that ethane is not a salt? (1P)

Ethan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) ist ein molekularer Stoff, erkennbar daran, dass es aus lauter Nichtmetall-Atomen aufgebaut ist. Geben Sie basierend auf den gegebenen Informationen eine zweite mögliche Begründung dafür, dass Ethan kein salzartiger Stoff ist. (1P)

Die Schreibweise ist molekular, da nicht der kleinste gemeinsame Teiler genutzt wird ~~Teile~~ → also keine Ratio angeben v.lnd.

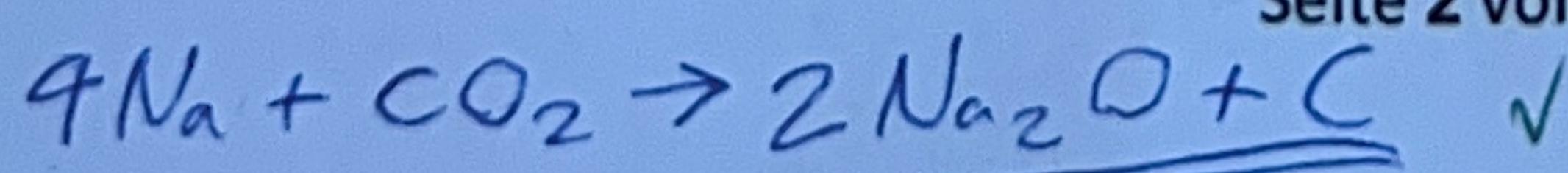
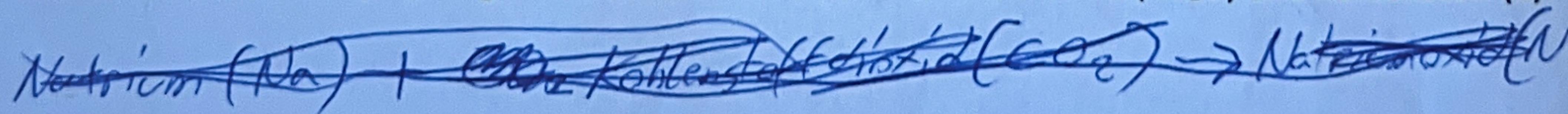
1/2

- d) Formulate the chemical equation for the following reaction. (2P)

A reaction of the element sodium (Na) with carbon dioxide produces sodium oxide ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) and carbon (C).

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

Elementares Natrium (Na) reagiert mit Kohlenstoffdioxid zu Natriumoxid ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) und Kohlenstoff (C).



2

#### Aufgabe 4: Mass Laws / Massengesetze (7P)

(3)

- a) When alcohol is burning in a bowl, the mass of the liquid decreases over time. Explain why this observation is nevertheless consistent with the law mass of conservation during chemical reactions. (2P)

Bei der Verbrennung von Alkohol in einer Schale nimmt die Masse der Flüssigkeit mit der Zeit ab.  
Erklären Sie, wie sich diese Beobachtung mit dem Gesetz der Massenerhaltung vereinbaren lässt. (2P)

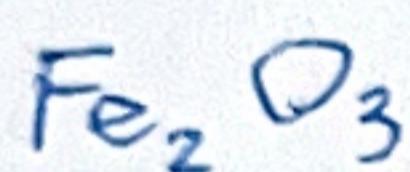
Die Masse verflüchtigt sich da sie als Gas entweichen kann.  
So kann die Masse nicht von der Wage erfasst werden.

1/2

unbed/ ungenau

- b) The empirical formula of red iron oxide is  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . In which mass ratio are the two elements formed when this compound is analysed? (2P)

Rotes Eisenoxid (ein Bestandteil von Rost) hat die Verhältnisformel  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . In welchem Massenverhältnis entstehen die beteiligten Elemente bei der Analyse dieses Stoffes? (2P)



$$\begin{aligned}\text{Fe: } 2 \cdot 55,85 &= 111,70 \\ \text{O}_3: 3 \cdot 16 &= 48\end{aligned}$$

$$111,70 : 48 = 1 : 2,327$$

Fe  
O

1/2

- c) The mass ratio of sulfur : silver in the chemical compound silver sulfide is 1 : 6.73. How much silver sulfide (in g) can be formed when 5.2 g of sulfur and 44.8 g of silver are mixed and a reaction between the two elements occurs? (2P)

Das Massenverhältnis Schwefel : Silber in der Verbindung Silbersulfid liegt bei 1 : 6,73. Wieviel Silbersulfid (in g) entsteht maximal wenn 5,2 g Schwefel mit 44,8 g Silber gemischt und zur Reaktion gebracht werden? (2P)

$$\begin{aligned}1 : 6,73 \\ \text{Schwefel : Silber}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5,2 \text{g Schwefel} &\quad 49,8 \text{g Silber} \\ 49,8 : 6,73 &= 7,37\end{aligned}$$

So viel Schwefel wäre nötig, damit gesamte Silberportion reagieren kann

- d) When powdered iron is mixed with bromine and the mixture is heated to about 100°C, a chemical compound called iron bromide is formed. In an experiment, 10.5 g of iron and 51.5 g of bromine were mixed and 55.5 g of the compound was formed. After completion of the reaction, no iron remains, but some bromine does. Calculate how much bromine is left over (in g, accurate to one decimal place). (1P)

Wenn Eisenpulver mit Brom gemischt und auf etwa 100°C erhitzt wird, entsteht eine Verbindung aus den beiden Elementen. In einem Versuch wurden 4,5 g Eisenpulver mit 20,5 g Brom gemischt und es entstanden 23,8 g der Verbindung. Vom Eisenpulver ist nichts mehr übrig, vom Brom jedoch schon. Berechnen Sie die Masse der übrigbleibenden Bromportion auf eine Kommastelle genau. (1P)

$$4,5 \text{g Eisen} \quad 20,5 \text{g Brom} \rightarrow 23,8 \text{g}$$

$$\cancel{23,8} - \cancel{20,5} = \cancel{3,3}$$

$$\begin{aligned}4,5 + 20,5 &= 25 \\ 25 - 23,8 &= \cancel{1,2} \quad \checkmark\end{aligned}$$

### Aufgabe 5: Chemische Reaktion – Teil 2 (4P)

1½

- a) Beschreiben Sie in einem Satz, was in der Chemie mit dem Begriff exotherme Reaktion gemeint ist. (1P)

Eine chemische Reaktion bei der <sup>Exo</sup> Energie freigesetzt wird.  
Netto

1½

- b) Erklären Sie, worauf sich in der Chemie der Begriff Aktivierungsenergie bezieht. Stellen Sie dabei auch den Bezug zum Begriff aus Teilfrage a her. (2P)

Die Energie welche benötigt wird damit es zur Reaktion kommt.

Die Aktivierungsenergie ist bei einer <sup>exo</sup> Endothermen Reaktion kleiner als die freigesetzte Energie.

1

- c) Kreuzen Sie von den folgenden Aussagen zum Begriff (chemische) Analyse jene an, die korrekt sind. (1P)

- Eine Analyse ist ein physikalisches Trennverfahren; dabei wird ein Stoff in mehrere Stoffe aufgetrennt.  
 Bei einer Analyse ist das Edukt eine Verbindung.  
 Bei einer Analyse stehen in der Reaktionsgleichung rechts des Pfeils mehr Stoffe als links des Pfeils.  
 Eine Analyse ist in jedem Fall endotherm.

### Aufgabe 6: Repetition (3P)

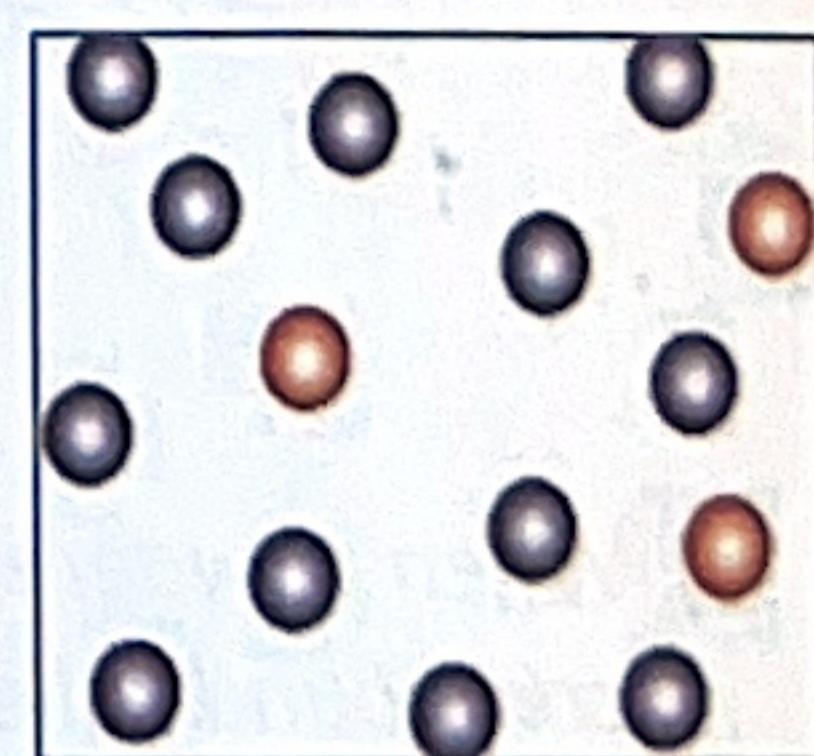
2½

- a) Zu welcher Stoffklasse passt die Aussage «leitet den elektrischen Strom im festen Zustand nicht, im flüssigen Zustand aber schon»? Kreuzen Sie die am besten passende Antwort an. (1P)

- diamantartige Stoffe     flüchtige Stoffe     hochmolekulare Stoffe  
 metallische Stoffe     salzartige Stoffe    ✓

- b) Die Abbildung rechts zeigt ein Stoffgemisch im Teilchenmodell. Um welchen Typen von Stoffgemisch handelt es sich? Kreuzen Sie die korrekte Variante an. (1P)

- ein Aerosol     ein Gasgemisch ✓     eine Suspension  
 eine Emulsion     eine Lösung     ein Schaum



- c) Zu einem Gemenge von Holzspänen und Kunststoffspänen wird Wasser gegeben, wobei die Kunststoffspäne am Boden des Gefäßes verbleiben. In der Folge werden die oben aufschwimmenden Holzspäne abgeschöpft. Welche Eigenschaft der Stoffe im Gemenge wird bei dieser Trennmethode ausgenutzt? Antworten Sie präzise. (1P)

Die Eigenschaft der Dichte im Vergleich zu Wasser

1½