

## Chemieprüfung 4

BM2-2023i

Mi, 14.02.24

Vorname und Name: Nicolas Berger

Punkte: 17½ Note: 4,4

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. Antworten Sie in ganzen Sätzen wo dies verlangt ist und so präzise wie möglich!

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, beigelegtes Periodensystem der Elemente.

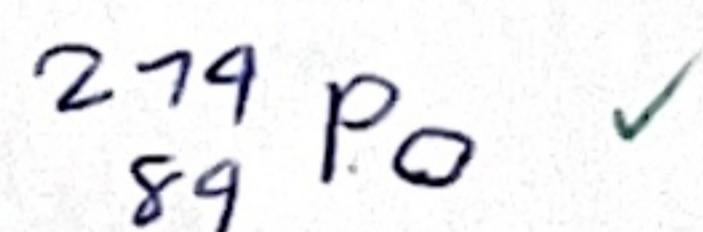
Zeit: 40 min

Maximale Punktzahl: 29

**Ich wünsche viel Erfolg!**

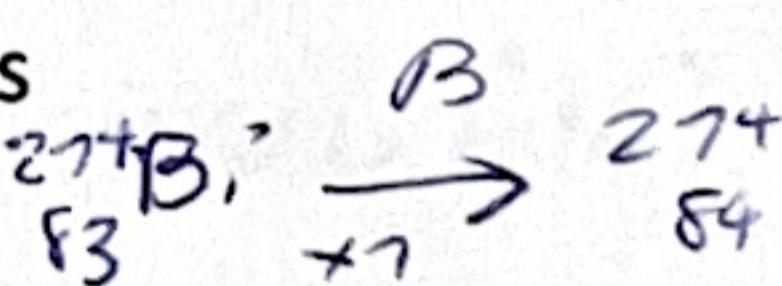
### Aufgabe 1: Isotopes and Radioactivity / Isotope und Radioaktivität (4P)

- a) Bi-214 is a radioactive isotope of the element bismuth, whereby the atoms typically undergo a  $\beta$ -decay (beta decay). Write the type of nuclide that remains after the decay into the box on the right. (1P)



Bi-214 ist ein radioaktives Isotop von Bismut; die Atome durchlaufen

üblicherweise einen  $\beta$ -Zerfall (beta-Zerfall). Notieren Sie in der Box rechts in Formelsprache, welche Sorte von Atomkern dabei zurückbleibt. (1P)



- b) Gamma radiation may occur in combination with beta radiation. Describe one aspect in which the two types of radiation differ. (1P)

Manchmal tritt  $\gamma$ -Strahlung (gamma-Strahlung) in Kombination mit  $\beta$ -Strahlung auf. Beschreiben Sie einen Aspekt, in welchem sich die beiden Strahlungstypen deutlich unterscheiden. (1P)

$\gamma$ -Strahlung ist um einiges stärker, als  $\beta$ -Strahlung.

$\beta$ -Strahlung negativ geladen,  $\gamma$ -Strahlung neutral.



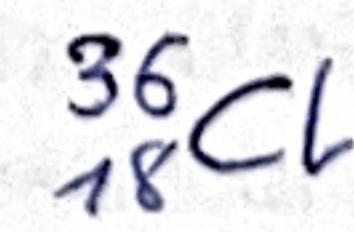
$$\begin{aligned} 100\% &= 40 \text{ min} \\ 50\% &= 20 \text{ min} \\ 3\% &= 72 \text{ min} \\ 60\% &= 25 \text{ min} \\ 20\% &= 30 \text{ min} \end{aligned}$$

- c) Bi-214 has a half-life of 20 min. After how much time are approximately 3% of the atoms in a Bi-214 portion still there (have not yet decayed)? Select the option that fits best. (1P)

Bi-214 hat eine Halbwertszeit von 20 min. Nach welcher Zeit ist ca. 3 % der Atome in einer Bi-214-Probe noch vorhanden (noch nicht zerfallen)? Kreuzen Sie die am besten passende Antwort an. (1P)

- after 19 minutes / nach 19 Minuten
- after 39 minutes / nach 39 Minuten
- after 59 minutes / nach 59 Minuten
- after 80 minutes / nach 80 Minuten
- after 100 minutes / nach 100 Minuten
- after 120 minutes / nach 120 Minuten

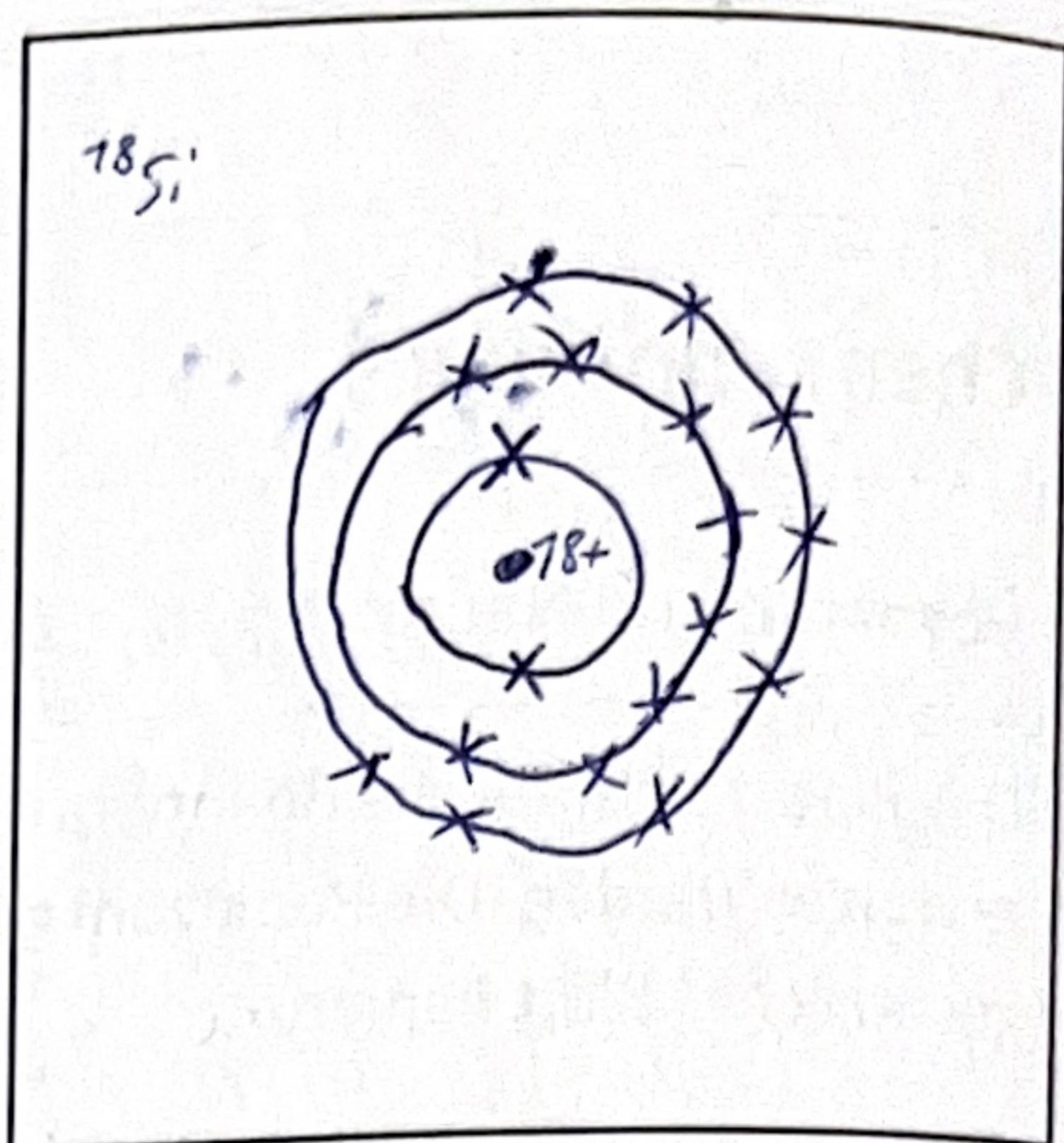
- d) Vom Element Chlor (Cl) existieren in der Natur zwei Isotope, wobei das Isotop  $^{35}_{17}\text{Cl}$  mit ca. 75% das deutlich häufigere der beiden ist. Notieren Sie das zweite natürlich vorkommende Chlor-Isotop als Nuklidsymbol ( $^A_Z\text{X}$ ). (1P)



**Aufgabe 2: Schalenmodell (4P)**

- a) Skizzieren und beschriften Sie rechts ein Schalenmodell des Teilchens mit der folgenden Formel:  $\text{Si}^{4+}$ . Kernbestandteile können weggelassen werden. (2P)

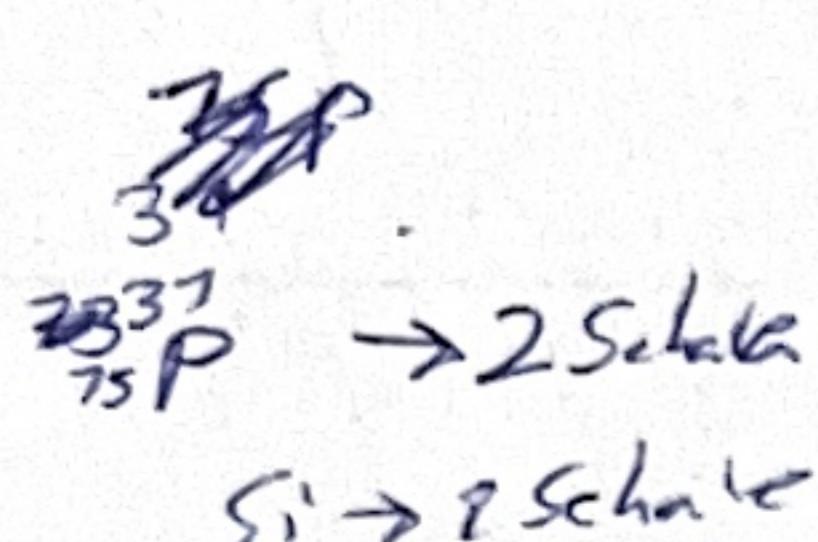
$$1h - h = (0 e^-)$$



- b) Welche der folgenden beiden Atomsorten weist den grösseren Atomdurchmesser auf? Begründen Sie Ihre Antwort mit dem Aufbau der Atome. (2P)

Phosphor-Atom (P)

Silicium-Atom (Si)

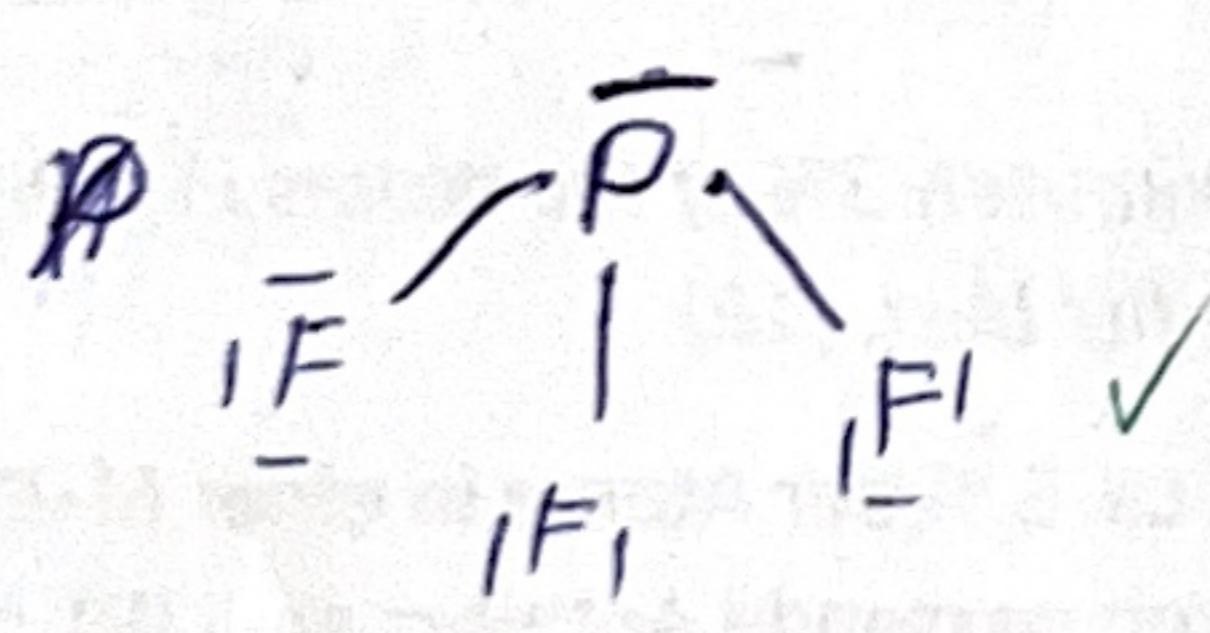


Beide gleich, beide haben 3 Schalen  $\rightarrow$  3. Periode

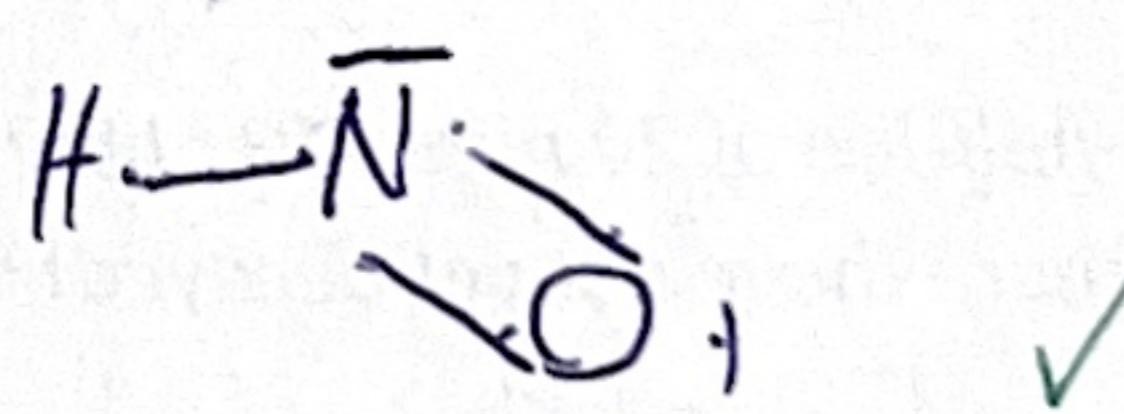
**Aufgabe 3: Moleküle – Teil 1 (5P)**

(4)

Zeichnen Sie die Lewis-Formeln je eines Moleküls der folgenden beiden Substanzen (inklusive freie Elektronenpaare) und beschreiben Sie deren Gestalt mit jeweils dem passenden Begriff. (je 2P)

a)  $\text{PF}_3$ 

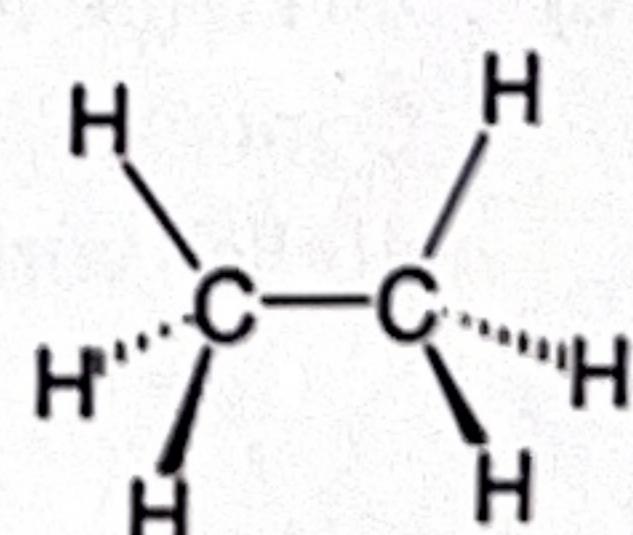
Gestalt: tetraedrisch

b)  $\text{HNO}$ 

Gestalt: planar

- c) Die Grafik rechts zeigt eine Darstellung eines  $\text{C}_2\text{H}_6$ -Moleküls mit Information zur dreidimensionalen Gestalt des Moleküls. Wie wird eine solche Darstellung genannt? (1P)

Keilstrichformel ✓

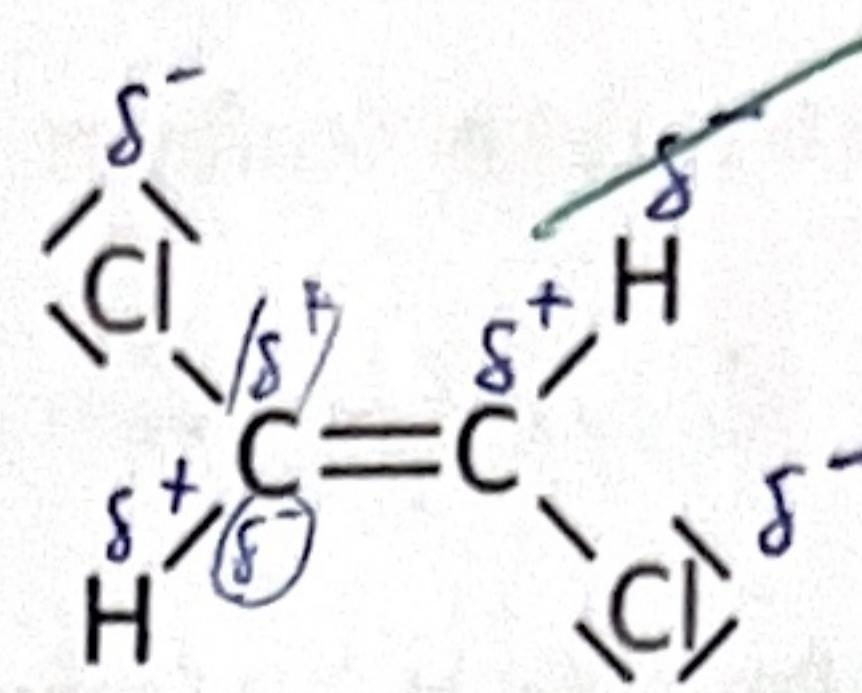


H:2,7  
Cl:3  
C:2,5

(2)

#### Aufgabe 4: Moleküle – Teil 2 (4P)

- a) Die Abbildung rechts zeigt ein Molekül eines als Lösungsmittel verwendeten Stoffs. Die Lewis-Formel gibt die planare Gestalt des Moleküls realistisch wieder. Zeichnen Sie in der Grafik alle eindeutigen feststellbaren Partialladungen ein. (2P)



1/2

- b) Handelt es sich beim unter a gezeigten Molekül um ein Dipol-Molekül? Begründen Sie Ihre Antwort in einem Satz. (2P)

Ja, da die Verteilung der Elektronegativität im Molekül asymmetrisch ist.

1/2

~~Er~~

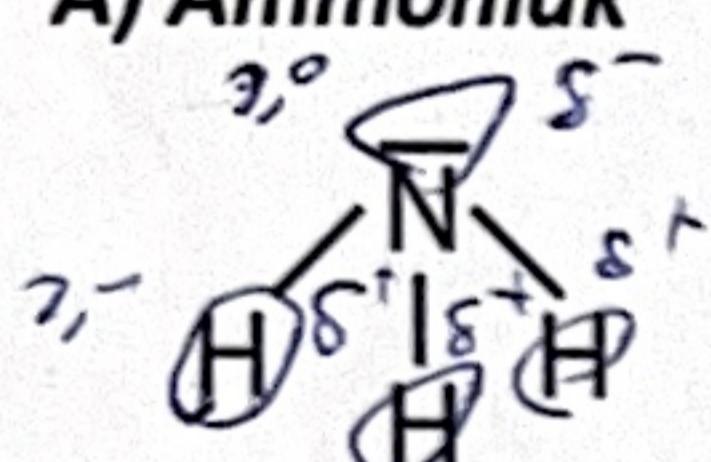
#### Aufgabe 5: Zwischenmolekulare Kräfte (6P)

- a) In welcher Reihenfolge sind die Siedepunkte der drei unten dargestellten Substanzen zu erwarten (höchste, mittlere, tiefste)? Begründen Sie Ihre Antwort für jeden der drei Stoffe mit Bezug auf die drei Sorten von zwischenmolekularen Kräften. (4P)

(3) 1/2

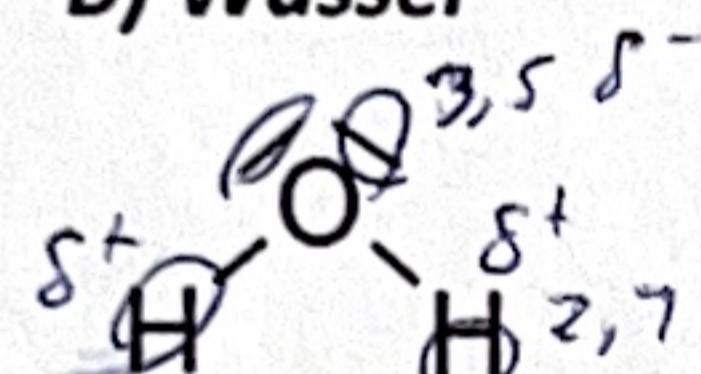
2

A) Ammoniak



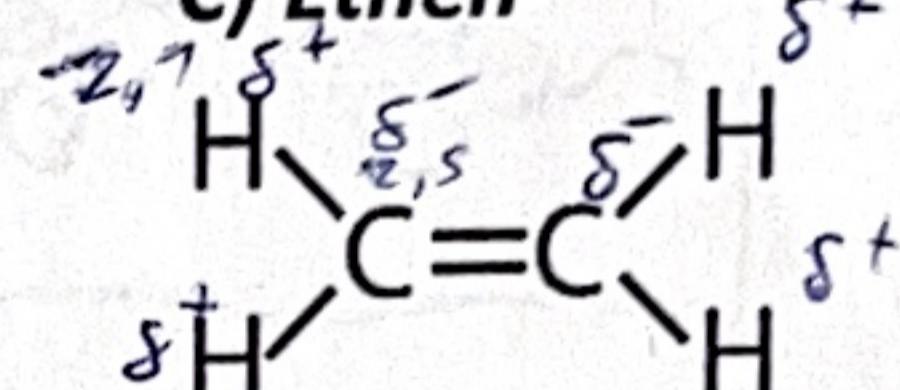
- H-Brücken
- Dipolkräfte
- VdW (10) ✓

B) Wasser



- H-Brücken
- Dipolkräfte
- VdW (10) ✓

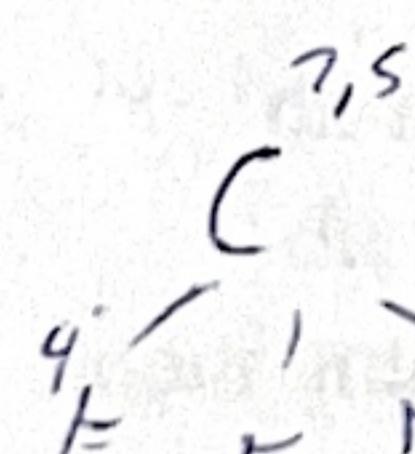
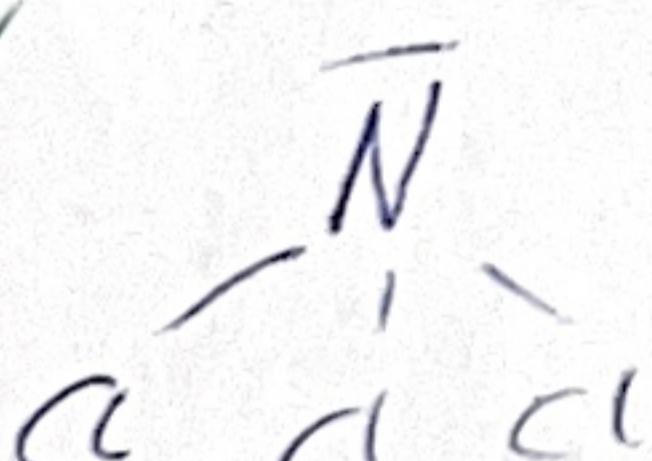
C) Ethen



VdW (16)

höchste: A, B

tiefste: C ✓



- b) Gegeben sind vier unpolare Stoffe. Drei davon sind bei Raumtemperatur gasförmig, einer ist bei Raumtemperatur flüssig. Welcher? Begründen Sie Ihre Antwort. (2P)

NCl<sub>3</sub>

F<sub>2</sub>

CF<sub>4</sub>

CO<sub>2</sub>

VdW (58)

18

42

22

333 = 6

2

285

23

1/2

NCl<sub>3</sub>, da dort die stärksten VdW-Kräfte herrschen

(5)

### Aufgabe 6: Metallische Stoffe (6P)

- a) Nach welcher Stoffeigenschaft werden Metalle in edle und unedle Metalle eingeteilt? (1P)

Reaktionsfähigkeit ✓

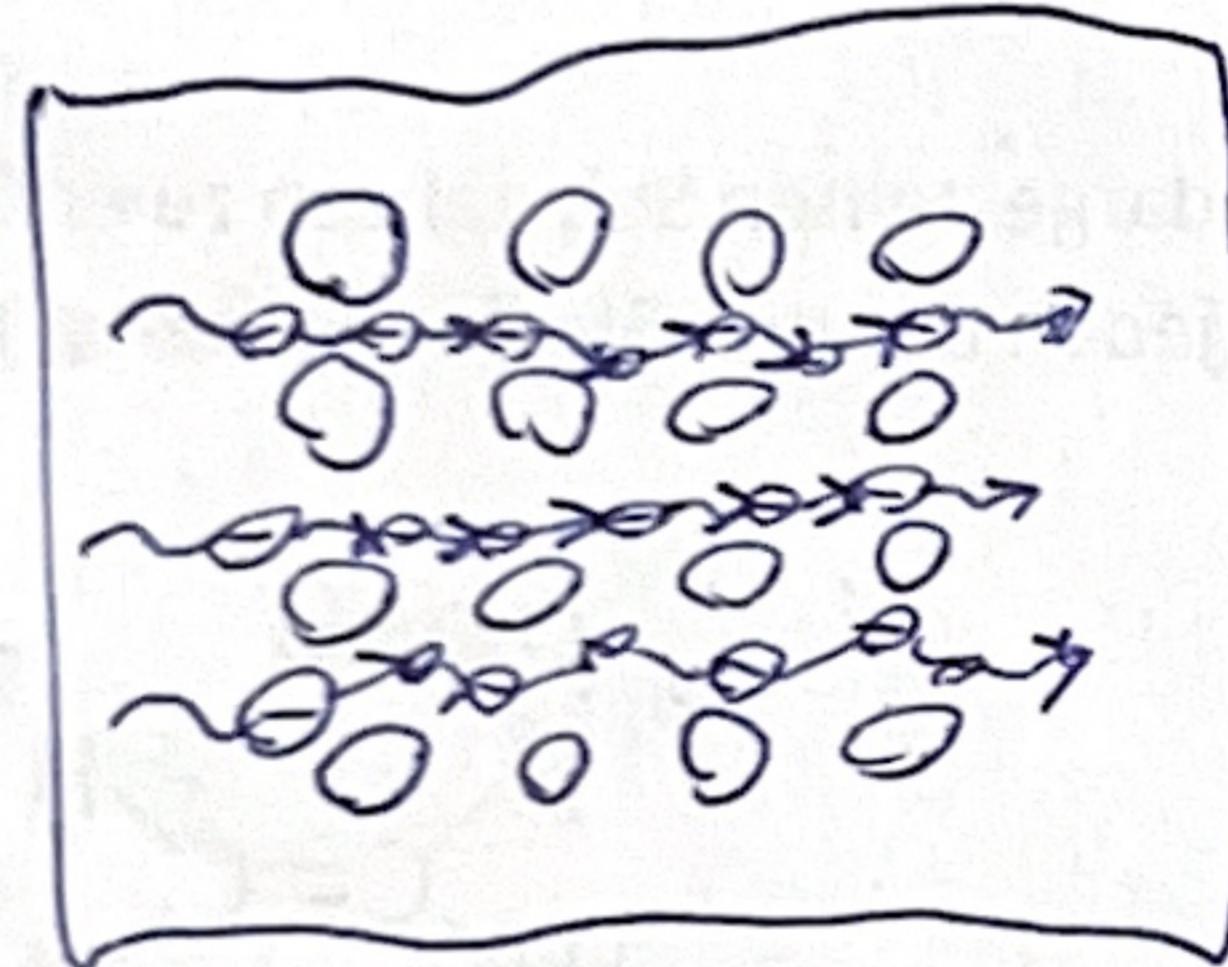
- b) Erklären Sie in 2-3 Sätzen und unter Verwendung von Fachbegriffen, warum Metalle den elektrischen Strom leiten, molekulare Stoffe hingegen nicht. Unterstützen Sie Ihre Erklärung mit einer passenden Skizze, welche illustriert, was auf Teilchenebene passiert, wenn elektrischer Strom durch eine Metallportion fließt. (3P)

Atomzirkel

Bei der metallischen Bindung ordnen sich die Atome in Gitter an  
→ dabei können sich die delokalisierten Elektronen frei bewegen. ✓  
Bei molekularen Stoffen ~~wollen~~ diese Elektronen zur Bindung, deshalb können sie sich nicht freibewegen → Seite nicht. ✓

2

(-) Pol



(+) Pol

- c) Kreuzen Sie den korrekten Schluss des Satzes an und erklären Sie den Zusammenhang von Temperatur und elektrischer Leitfähigkeit von Metallen in 1-2 Sätzen. (2P)

Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen...

- nimmt typischerweise mit steigender Temperatur ab ✓
- nimmt typischerweise mit sinkender Temperatur ab
- ändert sich typischerweise bei Temperaturänderung nicht

Erklärung:

2

Die Atome bewegen sich bei steigender Temperatur immer wie mehr, was dazu führt das der Elektronenfluss behindert wird. ✓