Zahnschmelz in Gefahr

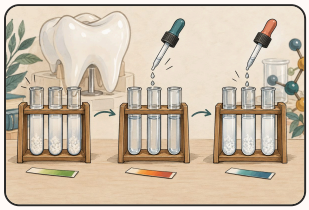
Arbeitsblatt 1 zur Einheit 10 „Zahnschmelz in Gefahr“ · Reihe Chemische Gleichgewichte · Chemie Q3

Name: _____

Kurs: _____ Datum: _____

Johnstone-Dreieck
Unser Weg: **Stoff → Teilchen → Formel**. Jede Aufgabe zeigt die Ebene.

Stoffebene Was man sieht und misst → **Teilchenebene** Was die Teilchen tun → **Formelebene** Gleichung, Symbol, Diagramm



🔍 **Impuls** Aus zwei klaren Lösungen fällt weißes Calciumphosphat aus – mit Salzsäure verschwindet es, mit Natronlauge kommt es zurück. Die Zeitung meldet: Viele Getränke sind saurer als pH 5,5 – dann löst sich Zahnschmelz.

Unsere Stundenfrage im Unterricht beschlossen

_____

_____

1 ☑ Beobachten: Was zeigt der Versuch? Kreuze an.

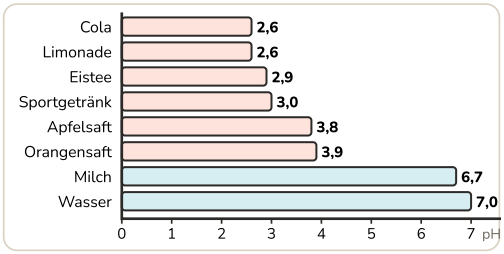
Stoffebene

Schritt	pH	trüb (Niederschlag)	klar (gelöst)
① beide Lösungen mischen	≈ 7	☐	☐
② + verdünnte Salzsäure	≈ 3	☐	☐
③ + Natronlauge	≈ 9	☐	☐

	richtig	falsch
Calciumphosphat ist völlig unlöslich.	☐	☐
Ob sich der Feststoff löst, hängt vom pH-Wert ab.	☐	☐
Der Vorgang in Schritt ① heißt Fällung.	☐	☐

2 ✎ Messdaten deuten: Wie sauer sind Getränke?

Stoffebene



a) Zeichne den kritischen pH-Wert **5,5** als senkrechte Linie ins Diagramm ein.

b) Diese Getränke können Zahnschmelz angreifen:

_____

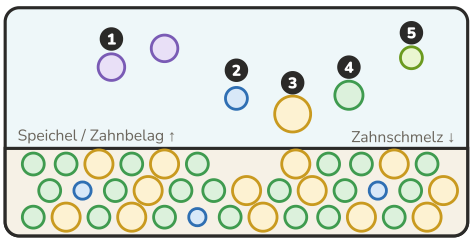
c) Ungefährlich für den Schmelz sind: _____

d) Zahnschmelz verhält sich wie Calciumphosphat im Versuch: In Säure _____ er sich, ist die Säure weg, wird er wieder _____ .

löst | gebildet

3 ✎ Teilchen am Zahn: Benenne die Teilchen 1 bis 5.

Teilchenebene



1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

📖 Wortspeicher: Oxonium-Ion H_3O^+ | Hydroxid-Ion OH^- | Phosphat-Ion PO_4^{3-} | Calcium-Ion Ca^{2+} | Fluorid-Ion F^-

Mit eigenen Worten: Warum schützt Fluorid den Zahn? *F^- sitzt statt OH^- im Gitter, und F^- ist eine … Base, deshalb …*

_____

_____

_____

4 ✎ Erkläre auf der Teilchenebene: Was macht die Säure mit dem Ionengitter?

Teilchenebene

H_3O^+ gibt _____ an OH^- und PO_4^{3-} ab (Brønsted); sie werden dem Gitter _____. Es lösen sich _____ Ionen heraus, als _____ werden. Speichel bringt Ca^{2+} und Phosphat _____.

Protonen | entzogen | mehr | eingebaut | zurück

5 ✎ Auf der Formelebene: Ergänze die Gleichungen.

Formelebene

$$Ca_5(PO_4)_3OH_{(s)} \rightleftharpoons __ Ca^{2+}_{(aq)} + __ PO_4^{3-}{}_{(aq)} + ____ _{(aq)}$$

5 | 3 | OH^-

$H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow$ _____ · $H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}_{(aq)} \rightarrow$ _____ + $H_2O_{(l)}$

$2\,H_2O$ | HPO_4^{2-}

6 ☑ Wohin verschiebt sich das Löslichkeitsgleichgewicht? Kreuze an.

Formelebene

Zwang	← links (Schmelz bildet sich)	rechts → (Schmelz löst sich)	keine
Ein Schluck Cola: mehr H_3O^+ im Zahnbelag.	☐	☐	☐
Speichel bringt Ca^{2+}- und Phosphat-Ionen an den Zahn.	☐	☐	☐
Im Versuch wird Natronlauge zugegeben (Schritt ③).	☐	☐	☐
★★★ Mehr festes Hydroxylapatit in die gesättigte Lösung.	☐	☐	☐

7 ✎ LK: Löslichkeitsprodukt von Silberchlorid ($K_L = 1{,}8 \cdot 10^{-10}$ mol²/L²)

Formelebene

a) $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$: K_L = _____ b) Löslichkeit in Wasser: $L = \sqrt{K_L}$ = _____ mol/L

c) $c(Ag^+) = c(Cl^-) = 1{,}0 \cdot 10^{-5}$ mol/L: Q = _____ mol²/L² → Q ____ K_L → ☐ Fällung ☐ keine Fällung

8 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoffebene + Teilchenebene + Formelebene

a) Beantworte die Stundenfrage auf allen drei Ebenen: Stoff – Teilchen – Formel. erklären

b) Noah sagt: „Ich putze jetzt mit Fluorid-Zahnpasta – dann kann ich weiter den ganzen Tag Eistee nippen.“ Beurteile die Aussage. beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann die Stundenfrage auf Stoff-, Teilchen- und Formelebene beantworten.	☐	☐	☐
Ich kann mit Brønsted und Le Chatelier erklären, warum Säure Zahnschmelz löst.	☐	☐	☐
Ich kann K_L aufstellen und mit Q über eine Fällung entscheiden (LK).	☐	☐	☐