# Stillstand? Von wegen!

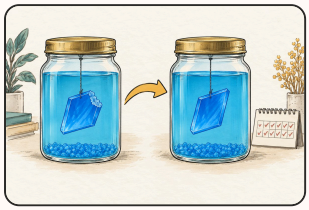
Arbeitsblatt 1 zur Einheit 3 „Stillstand? Von wegen!“ · Reihe Chemische Gleichgewichte · Chemie Q3

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** Ein Kupfersulfat-Kristall mit abgebrochener Ecke hängt zwei Wochen in seiner gesättigten Lösung (verschlossenes Glas, 20 °C). Seine Masse bleibt gleich – doch die Ecke wächst nach. Meldung: Markierte Atome zeigen, dass Feststoff und Lösung ständig Teilchen tauschen.

**Unsere Stundenfrage** im Unterricht beschlossen

_____

_____

## 1 ☑ Beobachten: Was zeigt der Versuch? Ergänze und kreuze an.

Stoffebene

| | Tag 0 | Tag 14 |
|---|---|---|
| Masse des Kristalls | 4,20 g | 4,19 g |
| Form | Ecke ab | Ecke da |
| Massenänderung | _____ g | |

| | richtig | falsch |
|---|---|---|
| Die Masse des Kristalls bleibt praktisch gleich. | ☐ | ☐ |
| Die abgebrochene Ecke ist nachgewachsen. | ☐ | ☐ |
| Messbare Größen ändern sich nicht mehr. | ☐ | ☐ |

## 2 ✎ Merksätze auf der Stoffebene: Ergänze die Lücken.

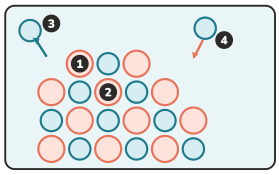
Stoffebene

Im verschlossenen Glas bleiben Masse, Farbe und Bodenkörper _____. Trotzdem wandert Salz von einer Stelle an eine andere. Also muss sich ständig Kupfersulfat _____ und gleichzeitig wieder _____. Das System ist _____ – es sieht nur nach _____ aus.

📖 **Wortspeicher:** konstant · lösen · abscheiden · geschlossen · Stillstand

## 3 ✎ Teilchen am Kristall: Benenne 1 bis 4.

Teilchenebene




1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

📖 **Wortspeicher:** Kupfer-Ion $Cu^{2+}$ · Sulfat-Ion $SO_4^{2-}$ · Ion, das sich löst · Ion, das sich anlagert

## 4 ✎ Erkläre auf der Teilchenebene: Warum heilt der Kristall aus?

Teilchenebene

Aus dem Kristall lösen sich ständig _____. _____ lagern sich andere Ionen wieder an – bevorzugt an der rauen _____. Pro Sekunde lösen sich _____ viele Ionen, wie sich anlagern. Darum bleibt die _____ gleich, die _____ ändert sich.

📖 **Wortspeicher:** Ionen · Gleichzeitig · Bruchstelle · gleich · Masse · Form

**Halboffen:** Markierte Teilchen (radioaktive Isotope) beweisen den Teilchenaustausch, weil … *(Hevesy: Bleisulfat · Luft: $^{14}CO_2$)*

_____

_____

## 5 ✎ Auf der Formelebene: Ergänze die Reaktionsgleichung mit Aggregatzuständen.

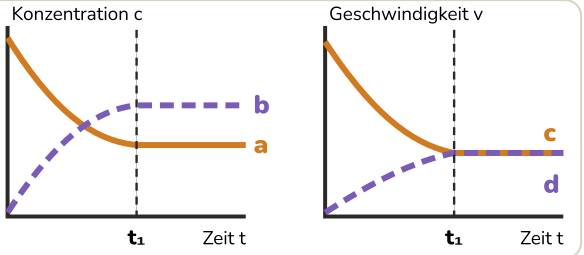
Formelebene

$CuSO_4 \cdot 5\ H_2O_{(\ __\ )}$ ____ _____ $_{(aq)}$ + _____ $_{(aq)}$ + 5 $H_2O_{(\ __\ )}$

$Cu^{2+}$ $SO_4^{2-}$ ⇌ s l

## 6 ☑ Diagramme deuten: Start nur mit Stoff A, Reaktion A ⇌ B. Ordne zu und kreuze an.

Formelebene




Kurve **a**: _____ · Kurve **b**: _____
Kurve **c**: _____ · Kurve **d**: _____

c(A) c(B) $v_{hin}$ $v_{rück}$

**Ab $t_1$ gilt …**

- ☐ $v_{hin} = v_{rück} = 0$
- ☐ $v_{hin} = v_{rück} > 0$
- ☐ c(A) = c(B)

## 7 ☑ Merkmale des Gleichgewichts: richtig oder falsch?

Formelebene

| | richtig | falsch |
|---|---|---|
| Im Gleichgewicht reagiert nichts mehr. | ☐ | ☐ |
| Hin- und Rückreaktion laufen gleichzeitig ab. | ☐ | ☐ |
| Im Gleichgewicht ist von Edukten und Produkten gleich viel da. | ☐ | ☐ |
| Ein Gleichgewicht stellt sich nur im geschlossenen System ein. | ☐ | ☐ |
| ★★★ Im Stechheber-Versuch entsteht 50 : 50 nur bei gleich dicken Rohren. | ☐ | ☐ |

## 8 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoffebene + Teilchenebene + Formelebene

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

**b)** Ben sagt: „Im Gleichgewicht passiert nichts mehr.“ Beurteile seine Aussage mit einem Beleg aus dem Impuls (Hevesy oder $^{14}C$). beurteilen

### Das kann ich jetzt

| | sicher | fast | noch nicht |
|---|---|---|---|
| Ich kann die Stundenfrage auf Stoff-, Teilchen- und Formelebene beantworten. | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann erklären, warum das Gleichgewicht dynamisch ist ($v_{hin} = v_{rück} > 0$). | ☐ | ☐ | ☐ |
| Ich kann begründen, warum Gleichgewicht nicht 50 : 50 bedeutet. | ☐ | ☐ | ☐ |