

Mama vs. Baby – Das Massenwirkungsgesetz

Arbeitsblatt zur Werkstatt-App · Chemie Q-Phase · Chemisches Gleichgewicht · GK + LK

Name: _____

Kurs: _____ **Datum:** _____

Unser Weg Jede Aufgabe zeigt ihre Ebene. → **Modell** Das Kinderzimmer → **Stoffebene** Was man sieht → **Teilchenebene** Was die Teilchen tun → **Formelebene** Gleichungen, MWG

🧸 **So arbeitest du:** Öffne die App „Mama vs. Baby“ (QR-Code). Die Aufgaben folgen der App. Zum Rechnen gibt es dort einen 🧮 **Rechner**.
Mama wirft Bälle in den Laufstall, das Baby wirft sie wieder heraus. Mama-Seite und Laufstall haben je **4 m³**. Wurf-Talent: $k_M = 2$ m³/s, $k_B = 1$ m³/s. Es gilt: $v = k \cdot c$.

❓ **Unsere Stundenfrage** (im Unterricht beschlossen)

_____

_____

1 ☑ Phase für Phase: Wer wirft schneller?

Modell

👉 Kapitel „Modell“ → „Phase für Phase“. Berechne Konzentration c = Anzahl : 4 m³ und Geschwindigkeit v = k · c.

Phase	Bälle draußen	Bälle im Laufstall	$c(\text{Bälle}_M)$ in Bälle/m³	$c(\text{Bälle}_B)$ in Bälle/m³	v_M in Bälle/s	v_B in Bälle/s	Wer ist schneller?
1 – Mama legt los	24	0	6	0	12	0	☐ M ☐ B ☐ =
2 – Baby hält dagegen	12	12	_____	_____	_____	_____	☐ M ☐ B ☐ =
3 – kurz danach	8	16	_____	_____	_____	_____	☐ M ☐ B ☐ =
4 – am Abend	8	16	_____	_____	_____	_____	☐ M ☐ B ☐ =

2 ✎ Merksätze zum Gleichgewicht: Ergänze die Lücken.

Modell

Je mehr Bälle auf einer Seite liegen, desto _____ fliegen sie von dort weg. Das Gleichgewicht ist erreicht, wenn Mama und Baby gleich _____ werfen: $v_M = v_B$. Dann ändert sich die _____ nicht mehr, obwohl weiter geworfen wird. Weil Hin- und Rückweg weiterlaufen, nennt man es ein _____ Gleichgewicht. Im Gleichgewicht liegen auf beiden Seiten _____ gleich viele Bälle.

📖 **Wortspeicher:** schneller · schnell · Verteilung · dynamisches · nicht

3 🔎 Die Zahl, die bleibt

Modell · Formelebene

👉 Kapitel „Modell“ → „Die Zahl, die bleibt“. Berechne für jeden Versuch den Quotienten. 🧮 Rechner

Versuch	draußen	im Laufstall	$c(\text{Bälle}_B) : c(\text{Bälle}_M)$
A	4	8	_____
B	10	20	_____
C	12	24	_____

Im Gleichgewicht gilt:

$$K = \frac{c(\text{Bälle}_B)}{c(\text{Bälle}_M)} = \frac{____}{____} = ____$$

K hängt nur von ☐ der Ballzahl

☐ den Wurf-Talenten k ab.

4 ☑ Im Kolben: $2\ NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ (App: Kolben + Teilchen-Simulation)

Stoffebene · Teilchenebene

Nach kurzer Zeit haben beide Kolben dieselbe braune Farbe, die sich nicht mehr ändert.	☐ r ☐ f	Im Gleichgewicht reagieren keine Teilchen mehr miteinander.	☐ r ☐ f
Für die Hinreaktion müssen zwei NO_2-Teilchen zusammenstoßen.	☐ r ☐ f	Startet man mit N_2O_4, bleibt am Ende mehr N_2O_4 übrig als beim Start mit NO_2.	☐ r ☐ f

r = richtig · f = falsch

5 ✎ Die Herleitung des MWG: Ergänze.

Formelebene

① **Hinreaktion $2\ NO_2 \rightarrow N_2O_4$** $v_{hin} = k_{hin} \cdot$ _____

② **Rückreaktion $N_2O_4 \rightarrow 2\ NO_2$** $v_{rück} =$ _____

③ **Im Gleichgewicht gilt** _____

④ **Einsetzen und umstellen** $K_c = \frac{k_{hin}}{k_{rück}} =$ _____

Merke: Produkte stehen im _____, Edukte im _____, die Koeffizienten werden zu _____.

6 ✎ MWG aufstellen und Einheit bestimmen

Formelebene

a) $2\ NO + O_2 \rightleftharpoons 2\ NO_2$

$K_c =$ _____

Einheit: _____

b) $CO_2(g) + C(s) \rightleftharpoons 2\ CO(g)$

$K_c =$ _____

Einheit: _____

c) $N_2 + 3\ H_2 \rightleftharpoons 2\ NH_3$

$K_c =$ _____

Einheit: _____

7 🧮 Rechnen mit dem MWG

Formelebene

Bei 448 °C liegen im Gleichgewicht $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2\ HI$ vor: $c(H_2) = c(I_2) = 0{,}02$ mol/l, $c(HI) = 0{,}14$ mol/l. Rechner

$K_c =$ _____ $=$ _____ $=$ _____

Das Gleichgewicht liegt ☐ auf der Seite von HI. ☐ auf der Seite von H_2/I_2.

★ Knobel: Bei der Esterbildung ist K = 4. Du startest mit je 1 mol/l Säure und Alkohol. Wie viel Ester entsteht? c(Ester) = _____ mol/l

8 ✎ Offene Fragen

Modell + Stoff + Teilchen + Formel

a) Beantworte eure Stundenfrage: Erkläre am Kinderzimmer und an der Reaktion, warum sich im Gleichgewicht nichts mehr ändert, obwohl weiter reagiert wird. erklären

b) Lena behauptet: „Wenn ich mehr Wasserstoff in den Kolben gebe, wird K größer." Beurteile diese Aussage. beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	fast	noch nicht
Ich kann am Kinderzimmer-Modell erklären, warum das Gleichgewicht dynamisch ist.	☐	☐	☐
Ich kann das MWG herleiten, für jede Reaktion aufstellen und K berechnen.	☐	☐	☐