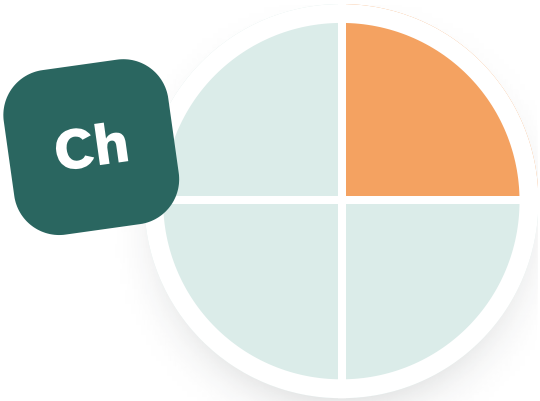
DYS+ Campus



Übungsheft · Chemie · Klasse 13

Nanomaterialien

Erklärungen, 29 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich rechne zwischen Meter, Mikrometer und Nanometer um.
- Ich vergleiche Oberfläche und Volumen von Teilchen und erkläre Reaktivität.
- Ich werte Kontaktwinkel aus und erkläre den Lotuseffekt.
- Ich prüfe Quellen zu Nanoprodukten mit Kriterien.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-13/chemie/nanomaterialien/wie-klein-ist-nano

Kurz erklärt

Umrechnen

Einheit	in Metern	in Nanometern
1 mm	10^{-3} m	1 000 000 nm
1 µm	10^{-6} m	1000 nm
1 nm	10^{-9} m	1 nm

Oberfläche zu Volumen

1. Würfel mit Kante a: $O = 6a^2$, $V = a^3$.
2. $O/V = 6/a$.
3. Kleinere Kante bedeutet größeres O/V.

Merksatz: Nanomaterialien: etwa 1 bis 100 nm. Lotuseffekt: raue Mikro- und Nanostruktur + wasserabweisendes Material. Quellen prüfen: Wer? Warum? Belege? Stand?

Typischer Fehler: Nano heißt ein Milliardstel, nicht ein Millionstel. Und „Nano“ sagt nichts über Sicherheit aus.

Tipp: Nanopulver und Sprays mit Nanopartikeln benutzt nur die Lehrkraft im Abzug mit Schutzausrüstung.

●○○ Basis

Größen und Begriffe

1 Ergänze.

a) 1 nm = 10^{-} _____ m

b) 1 µm = _____ nm

c) Ein Würfel hat _____ Seitenflächen.

d) Nanomaterialien sind etwa 1 bis _____ nm groß.

2 Ordne zu.

a) Ein Atom ist _____ als ein Nanopartikel mit 10 nm. ☐ **größer** ☐ **kleiner**

b) Feines Pulver hat im Vergleich zu einem Stück gleicher Masse eine _____ Oberfläche. ☐ **kleinere** ☐ **größere**

c) Ein Kontaktwinkel über 150° heißt _____. ☐ **superhydrophob** ☐ **benetzbar**

d) Die Abkürzung µm steht für _____. ☐ **Millimeter** ☐ **Mikrometer**

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ein Nanometer ist ein Millionstel Meter. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Der Lotuseffekt braucht eine raue Oberfläche. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Nanomaterialien sind immer giftig. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Sonnenschutz mit Nano-Filtern wirkt kaum weiß, weil die Teilchen viel kleiner als die Wellenlänge des sichtbaren Lichts sind. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Rechnen und Auswerten

4 Rechne. Würfel mit a = 2 cm.

a) $O = 6 \cdot a^2 =$ _____ cm^2

b) $V = a^3 =$ _____ cm^3

c) $O/V =$ _____ 1/cm

5 Mittelwert der Kontaktwinkel 150°, 152°, 154°.

a) Summe = _____ °

b) Mittelwert = _____ °

6 Entscheide.

a) Mittelwert 152°: Die Oberfläche ist _____. ☐ **nur benetzbar** ☐ **superhydrophob**

b) Glatte Wachsschicht mit 105°: Sie ist _____. ☐ **wasserabweisend** ☐ **superhydrophob**

c) Halbierte Kantenlänge eines Würfels: O/V wird _____. ☐ **halb so groß** ☐ **doppelt so groß**

7 Rechne mit Rechenweg.

a) Ein Haar ist 70 µm dick. Wie viele Nanopartikel mit 35 nm Durchmesser passen nebeneinander über die Haardicke?

b) Wie viele Atome liegen an der Oberfläche eines Atomwürfels mit 10 Atomen pro Kante?

c) Eine Sonnencreme (40 g) enthält 5 % UV-Filter. Wie viel Gramm sind das?

●●● Plus

Vor allem für den Leistungskurs: Quellen und Risiken

8 **Begründe.**

a) Warum reagiert feines Eisenpulver schneller als ein Eisennagel?

b) Erkläre, warum ein Tropfen auf einem Lotusblatt abrollt und Schmutz mitnimmt.

c) Ein Anbieter schreibt: „Unsere Beschichtung ist zu 100 % sicher.“ Nenne zwei Kriterien, mit denen du den Text prüfst.

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Risiko und Gefahr bedeuten dasselbe. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Ergebnisse aus Zellversuchen gelten ohne Prüfung für Menschen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Bewertungen von Behörden haben ein Datum. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich rechne zwischen Meter, Mikrometer und Nanometer um.	☐	☐	☐
Ich vergleiche Oberfläche und Volumen von Teilchen und erkläre Reaktivität.	☐	☐	☐
Ich werte Kontaktwinkel aus und erkläre den Lotuseffekt.	☐	☐	☐
Ich prüfe Quellen zu Nanoprodukten mit Kriterien.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Größen und Begriffe

1 Ergänze.

a) **1 nm = 10⁻⁹ m**

b) **1 µm = 1000 nm**

c) **Ein Würfel hat 6 Seitenflächen.**

d) **Nanomaterialien sind etwa 1 bis 100 nm groß.**

2 Ordne zu.

a) **kleiner**

→ Ein Atom hat etwa 0,1 bis 0,3 nm.

b) **größere**

→ Beim Zerteilen wächst die Oberfläche.

c) **superhydrophob**

→ Der Tropfen liegt fast kugelig auf.

d) **Mikrometer**

→ µ bedeutet Millionstel.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Ob ein Nanomaterial schadet, hängt vom Stoff und vom Gebrauch ab.**

d) **Stimmt.**

●●○ Standard: Rechnen und Auswerten

4 Rechne. Würfel mit a = 2 cm.

a) **O = 6 · a² = 24 cm²**

b) **V = a³ = 8 cm³**

c) **O/V = 3 1/cm**

5 Mittelwert der Kontaktwinkel 150°, 152°, 154°.

a) **Summe = 456°**

b) **Mittelwert = 152°**

6 Entscheide.

a) superhydrophob

→ 152° ist größer als 150°.

b) wasserabweisend

→ 105° liegt zwischen 90° und 150°.

c) doppelt so groß

→ O/V = 6/a.

7 Rechne mit Rechenweg.

a) 2000

→ 70 µm = 70 000 nm.

→ 70 000 : 35 = 2000.

b) 488

→ Insgesamt $10^3 = 1000$.

→ Innen $(10 - 2)^3 = 512$.

→ 1000 – 512 = 488.

c) 2 g

→ 40 · 0,05 = 2 g.

●●● Plus: Vor allem für den Leistungskurs: Quellen und Risiken

8 Begründe.

a) Das Pulver hat die größere Oberfläche und mehr Kontaktstellen.

→ Oberfläche

→ Kontakt mit Sauerstoff

b) Die Tropfen liegen nur auf den Spitzen der Mikro- und Nanostruktur, die Kontaktfläche ist klein. Der Schmutz haftet stärker am Tropfen als am Blatt.

→ Struktur

→ Kontaktfläche

→ Schmutz

c) Autor und Absicht (Anbieter will verkaufen), Belege (keine Daten genannt).

→ Absicht

→ Belege

9 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Gefahr ist die Eigenschaft eines Stoffes. Risiko entsteht erst durch Menge und Dauer des Kontakts.

b) Stimmt nicht. Richtig: Sie liefern Hinweise. Dosis und Übertragbarkeit müssen geprüft werden.

c) Stimmt.