SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Ein Beitrag von Dr. Ruggero Noto La Diega

© Jalestt/E+/Getty Images Plus

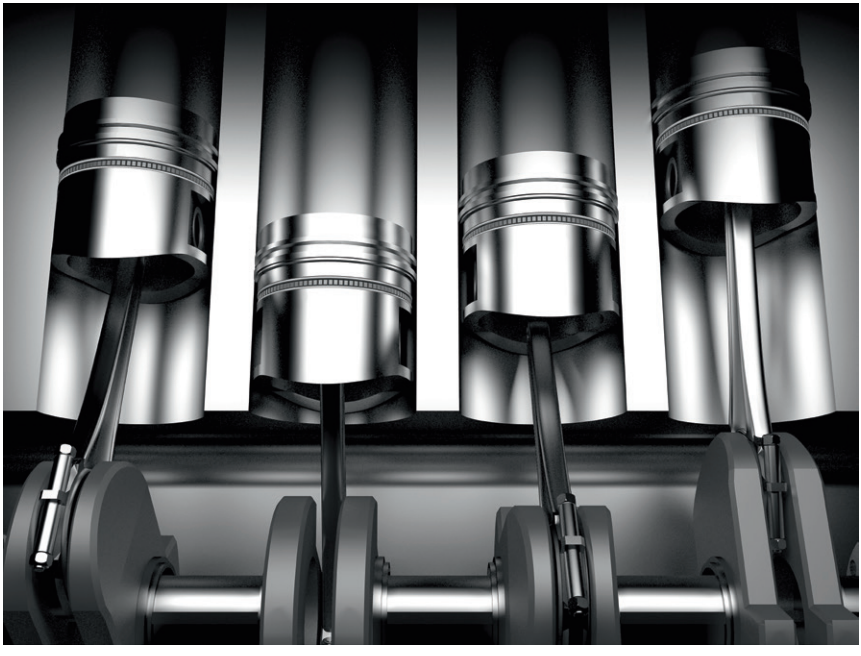
In der Thermodynamik hat die Volumenarbeit einen festen Platz und wird oftmals im Zusammenhang mit der inneren Energie und der Reaktionsenthalpie behandelt. In diesem Beitrag wird die Volumenarbeit am Beispiel der Reaktion von Zink mit Salzsäure experimentell ermittelt. Das Material ist unterrichtserprobt und die Aufgabenstellungen bieten neben der üblichen Differenzierung nach Komplexität auch eine Anregung zur Differenzierung im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

RAABE, KLASSE SCHULE

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Ein Beitrag von Dr. Ruggero Noto La Diega



© 3alexd/E+/Getty Images Plus

In der Thermodynamik hat die Volumenarbeit einen festen Platz und wird oftmals im Zusammenhang mit der inneren Energie und der Reaktionsenthalpie behandelt. In diesem Beitrag wird die Volumenarbeit am Beispiel der Reaktion von Zink mit Salzsäure experimentell ermittelt. Das Material ist unterrichtserprobt und die Aufgabenstellungen bieten neben der üblichen Differenzierung nach Komplexität auch eine Anregung zur Differenzierung im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

RAABE, KLASSE SCHULE

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Niveau: grundlegend

Klassenstufe: 11–13

Autor: Dr. Ruggero Noto La Diega

Methodisch-didaktische Hinweise 1

M1: Volumenarbeit 4

M2: Kopiervorlage: differenzierte Aufgabenstellungen 6

M3: Tippkarten zur Versuchsplanung 8

Lösungen 9

Literatur 12

© RAABE 2022

Kompetenzprofil:

Niveau	grundlegend
Fachlicher Bezug	Volumenarbeit im Rahmen der Thermodynamik
Methode	Partnerarbeit, Gruppenarbeit
Basiskonzepte	Energiekonzept, Konzept der chemischen Reaktion
Erkenntnismethoden	eigenständige Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Versuchsauswertung
Kommunikation	
Bewertung/Reflexion	
Inhalt in Stichworten	Volumenarbeit, experimentelle Bestimmung von Gasvolumina, Kolbenprober, pneumatisches Auffangen

Überblick:

© RAABE 2022

Legende der Abkürzungen:
AB Arbeitsblatt **TX** Text **SV** Schülerversuch

Material		**Materialart**
Volumenarbeit	M1	TX, SV
Kopiervorlage: differenzierte Aufgabenstellungen	M2	AB
Hilfekarten zur Versuchsplanung	M3	TX

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Volumenarbeit hat einen festen Platz in der Thermodynamik und wird meist im Zusammenhang mit der inneren Energie und der Reaktionsenthalpie behandelt. Der Fokus dieses Beitrags liegt auf der experimentellen Ermittlung der Volumenarbeit am Beispiel der Reaktion von Zink mit Salzsäure. Ein Unterrichtssetting mit differenzierten Angeboten ist auch noch in der Kursphase sinnvoll und empfehlenswert. Das vorliegende Material hat der Autor in seinem Leistungskurs erprobt und eine sehr deutliche Akzeptanz der Differenzierung seitens der Lernenden festgestellt. Häufiger werden Aufgabenstellungen nach Komplexität differenziert, dieses Material bietet eine Anregung, auch im Bereich der Erkenntnisgewinnung zu differenzieren.

Die Schülerinnen und Schüler planen einen Versuch zur Ermittlung der Volumenarbeit (**M1**). Die Phase der Versuchsplanung wird im Sinn einer abgestuften Differenzierung durch Hilfekarten unterstützt (**M3**). Die erste Hilfekarte bietet in Textform einen gedanklichen Ausgangspunkt für die konkrete Versuchsplanung. Dabei werden zwei alternative Wege aufgezeigt. Bei der zweiten Hilfekarte werden zwei alternative Versuchsanordnungen bildlich gezeigt. Auch diese Karte verrät allerdings immer noch nicht die Planung im Detail, sodass eine eigene Denkleistung erforderlich ist. So müssen sich die Schülerinnen und Schüler beispielsweise überlegen, wie sie die Salzsäure zum Zink hinzugeben, damit nach dem Start der Reaktion das gesamte Wasserstoffgas für die Volumenbestimmung ohne Verluste aufgefangen werden kann.

Die Variante mit dem Kolbenprober dürfte für manche Schülerinnen und Schüler eher neu sein im Gegensatz zu dem pneumatischen Auffangen eines Gases. In diesem Fall bietet diese Versuchsvariante einen Anlass, im Chemieunterricht mit nicht alltäglichen Geräten zu arbeiten. Das pneumatische Auffangen führt jedoch zu genaueren Ergebnissen als der Aufbau mit dem Kolbenprober, da der Kolben aufgrund der Reibung nicht widerstandsfrei durch das hineinströmende Gas bewegt werden kann.

© RAABE 2022

Entscheiden sich die Schülergruppen für unterschiedliche Durchführungen des Versuchs, hat man in der sich dem Versuch anschließenden Präsentationsphase einen interessanten Gesprächsanlass gewonnen. Gerade da quantitative Untersuchungen im Chemieunterricht nicht allzu häufig möglich sind, eignet sich die hier aufgeführte Fehlerbetrachtung zur Förderung wesentlicher Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung im besonderen Maße.

Zwei praktische Hinweise für die Lehrkräfte

1. Die Salzsäure sollte eine so hohe Konzentration haben, dass das Zinkpulver vollständig umgesetzt werden kann. Bei einer zu niedrig konzentrierten Salzsäure würde man ein größeres Volumen der sauren Lösung benötigen. Dieses wiederum würde in der geschlossenen Apparatur zu einer signifikanteren Verdrängung des Gasgemisches und somit zu einem größeren Fehler bei der Bestimmung des Wasserstoffvolumens führen. Hinzu kommt, dass bei einem größeren Lösungsvolumen mehr von den Gasen (sowohl aus dem Luftgemisch in der Apparatur als auch der entstehende Wasserstoff) sich in der sauren Lösung lösen, was auch die Bestimmung der Volumenarbeit (geringfügig) verfälschen würde.
   Achtung: Die Arbeit mit konzentrierter Säure erfordert größte Vorsicht und ist nur mit erfahrenen Lerngruppen möglich.

2. Für 250 mg Zink braucht man ca. 5 ml konzentrierte Salzsäure [5 bis 10 M]. Man kann dafür eine Saugkolben-Messpipette in einen perforierten Stopfen stecken und dann die Säure in das Reagenzglas auf das Zinkpulver pipettieren. Auf diese Weise kann man Wasserstoffgasverluste beim Reaktionsstart vermeiden. Die Säure sollte man dabei langsam hineingeben, ansonsten kann das Reaktionsgemisch hochschäumen.

Nach der Planung des Versuchs und vor dessen Durchführung wählen die Schülerinnen und Schüler ein Anforderungsniveau für die zum Versuch dazugehörige Aufgabenstellung aus. Unterschiedliche Notenpunkte können je nach Anforderungsniveau erreicht werden. Dies soll die Schülerinnen und Schüler dazu ermutigen, ein höheres Niveau zu wählen. Es gibt natürlich trotzdem Konstellationen, bei denen man aus pädagogischen Abwägungen von dieser Regelung absehen kann.

Auf dem einfachen Anforderungsniveau ist die Masse an Zink vorgegeben und die Schülerinnen und Schüler können gleich nach ihrer eigenen Planung vorgehen. Das mittlere Anforderungsniveau sieht eine dem eigentlichen Versuch vorgeschaltete Rechenaufgabe vor: Die Schülerinnen und Schüler müssen die erforderliche Masse an Zink berechnen,

© RAABE 2022

die zur Entwicklung von 90 ml Wasserstoffgas führt und mit dieser anschließend experimentieren. Auf dem höheren Niveau liegt die gesteigerte Anforderung in der Ermittlung der einzusetzenden Masse an Zink aus dem Wert der Volumenarbeit. Anschließend wird die Volumenarbeit experimentell bestimmt und dieser Wert mit dem Theoriewert verglichen.

Die kleinen Unterschiede bezüglich der Masse an Zink zwischen den drei Aufgabenvarianten ermöglichen eine unauffällige Kontrolle seitens der Lehrkraft darüber, ob die Schülergruppen mit verschiedenen Aufgaben sich unerlaubterweise untereinander austauschen. Ein Austausch zwischen Schülerinnen und Schülern, die sich für unterschiedliche Anforderungsniveaus entschieden haben, wäre der individuellen Förderung dieses Unterrichtskonzeptes nicht zuträglich.

Zeitbedarf:

Als zeitlichen Rahmen für diese Aufgabe werden 90 min empfohlen.

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

	Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
grundlegendes Niveau	mittleres Niveau	erweitertes Niveau

© RAABE 2022

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

Ein Differenzierungskonzept zur Ermittlung der Volumenarbeit

Ein Beitrag von Dr. Ruggero Noto La Diega

© Jalestt/E+/Getty Images Plus

In der Thermodynamik hat die Volumenarbeit einen festen Platz und wird oftmals im Zusammenhang mit der inneren Energie und der Reaktionsenthalpie behandelt. In diesem Beitrag wird die Volumenarbeit am Beispiel der Reaktion von Zink mit Salzsäure experimentell ermittelt. Das Material ist unterrichtserprobt und die Aufgabenstellungen bieten neben der üblichen Differenzierung nach Komplexität auch eine Anregung zur Differenzierung im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

RAABE, KLASSE SCHULE

© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.