

## Aufgaben verändern – weitere Beispiele zur Chemie

### Aufgabenvariationen zum Thema Lösungswärme

#### 1.) Anleitung für nacharbeitendes Experimentieren

1. Befülle drei Reagenzgläser mit je 5 ml Wasser bekannter Temperatur und löse jeweils eine Spatelspitze Calciumchlorid, Ammoniumnitrat und Natriumchlorid darin. Messe die auftretenden Temperaturänderungen.
2. Fertige ein Versuchsprotokoll an und erlautere dein Versuchsergebnis unter Zuhilfenahme entsprechender Fachbegriffe.

#### 2.) Erweiterung der Anleitung um den Kompetenzbereich Kommunikation

1. Wähle aus folgender Tabelle je ein Salz, das in Wasser gelöst, die Lösung möglichst stark erwärmt bzw. abkühlt.

Salz	Lösungsenergie in kJ/g	Löslichkeit (bei 20° C) in g / 100 g Wasser	
Ammoniumchlorid	+ 0,27	29,90	
Ammoniumnitrat	+ 0,32	118,30	
Calciumcarbonat	- 0,13	0,0015	
Calciumchlorid	- 0,73	58,70	
Calciumsulfat	- 0,13	0,16	
Kaliumnitrat	+ 0,34	13,00	
Natriumchlorid	+ 0,06	35,70	
Silbernitrat	+ 0,13	115,00	

2. Überprüfe deine Wahl, indem du jeweils 5 ml einer gesättigten Lösung aller oben genannten Salze mit Wasser bekannter Temperatur herstellst und die auftretende Temperaturänderung misst.
3. Fertige ein Versuchsprotokoll an und erlautere dein Versuchsergebnis unter Zuhilfenahme entsprechender Fachbegriffe.

**3.) Erweiterung der Anleitung um den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung**

1. Wähle aus folgender Tabelle je ein Salz, das in Wasser gelöst, die Lösung möglichst stark erwärmt bzw. abkühlt.

Salz	Lösungsenergie in kJ/g	Löslichkeit (bei 20° C) in g / 100 g Wasser	
Ammoniumchlorid	+ 0,27	29,90	
Ammoniumnitrat	+ 0,32	118,30	
Calciumcarbonat	- 0,13	0,0015	
Calciumchlorid	- 0,73	58,70	
Calciumsulfat	- 0,13	0,16	
Kaliumnitrat	+ 0,34	13,00	
Natriumchlorid	+ 0,06	35,70	
Silbernitrat	+ 0,13	115,00	

2. Plane und führe je einen Versuch im Reagenzglas mit deinen beiden ausgewählten Salzen durch, um herauszufinden, um wie viel Grad sich 100 ml Wasser auf diese Weise erwärmen bzw. abkühlen lassen!

3. Fertige ein Versuchsprotokoll an und erläutere dein Versuchsergebnis unter Zuhilfenahme entsprechender Fachbegriffe.

4. Entwickle und zeichne einen Konstruktionsvorschlag für einen selbstheizenden oder selbstkühlenden Trinkbecher und beschreibe das Funktionsprinzip unter Zuhilfenahme von Fachbegriffen!

**4.) Erweiterung der Anleitung um den Kompetenzbereich Bewertung**

1. Wähle aus folgender Tabelle je ein Salz, das in Wasser gelöst, die Lösung möglichst stark erwärmt bzw. abkühlt.

Salz	Lösungsenergie in kJ/g	Löslichkeit (bei 20° C) in g / 100 g Wasser	Gefahrensymbol	Preis in € / kg	
Ammoniumchlorid	+ 0,27	29,90	Xn	27,25	
Ammoniumnitrat	+ 0,32	118,30	O	23,25	
Calciumcarbonat	- 0,13	0,0015	-	54,00	
Calciumchlorid	- 0,73	58,70	Xi	39,50	
Calciumsulfat	- 0,13	0,16	-	36,25	
Kaliumnitrat	+ 0,34	13,00	O	22,75	
Natriumchlorid	+ 0,06	35,70	-	19,70	
Silbernitrat	+ 0,13	115,00	C, N	1282,00	

2. Plane und führe je einen Versuch im Reagenzglas mit deinen beiden ausgewählten Salzen durch, um herauszufinden, um wie viel Grad sich 100 ml Wasser auf diese Weise erwärmen bzw. abkühlen lassen!

3. Fertige ein Versuchsprotokoll an und erläutere dein Versuchsergebnis unter Zuhilfenahme entsprechender Fachbegriffe.

4. Entwickle und zeichne einen Konstruktionsvorschlag für einen selbstheizenden oder selbstkühlenden Trinkbecher und beschreibe das Funktionsprinzip unter Zuhilfenahme von Fachbegriffen!
4. Für einen ersten Test möchtest du deine Freunde bei einem Picknick mit warmen bzw. gekühlten Getränken „à la Lösungswärme“ überraschen.
- a) Wähle jeweils ein geeignetes Salz für deinen Verwendungszweck aus und begründe deine Wahl nach verschiedenen Kriterien bezüglich ihrer Eignung!
- b) Nachdem du deinem besten Freund vorab von deiner Idee erzählt hast, meint er nur, es wäre doch besser, eine Kühltasche bzw. eine Thermoskanne mitzubringen.  
Welche guten Argumente könnte er dafür ins Feld führen?

Quelle: Wolf Kraus, Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium Lauf a.d. Pegnitz, Bayern; veröffentlicht im Akademiebericht Nr. 434 „Experimentelle Aufgabenstellungen im Chemieunterricht“, 2008, Hrsg: Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung, Dillingen a.d. Donau.  
Gesamter Bericht zu bestellen per Tel.: 09071-53-222; Fax: 09071-53-200  
Internet: <http://www.alp.dillingen.de/publikationen/pubinfo.html?Nr=434>