

WETTBEWERB 2021



LEBEN
MIT
CHEMIE

EXPERIMENTALWETTBEWERB
FÜR DIE KLASSENSTUFEN 5-10

Ice-Pack? Cool!



Ich will selbst ein Ice-Pack packen!

„Autsch!“ „Was ist, Anio?“, möchte Kati wissen. „Ahhh, ich habe mich an der Tischkante gestoßen.“ „Einen Moment, da hab' ich was!“ Nach kurzer Zeit kehrt Kati aus dem Bad zurück. „Hier, Anio, nimm das Ice-Pack, das musst du nur kräftig zusammendrücken.“ Als Anio die Wirkung der Kompresse fühlt, ist er begeistert: „Cool, Kati, so was will ich mir selbst basteln! Dann könnte ich mir damit nämlich gleich noch ein leckeres Eis machen.“ „Ah, ich sehe, das Ice-Pack packt dich gerade. Um eins herzustellen, müssen wir zuerst herausfinden, wie es überhaupt funktioniert.“ „Okay, hier auf dem Etikett steht, dass sich Urea darin befindet. Was ist das denn?“ „Nichts anderes als Harnstoff“, erklärt Kati. „Hä? Dann ist das also ein Urinbeutel“, scherzt Anio, „aber ich kann gar nicht glauben, dass in den Ice-Packs wirklich festes Pipi sein soll.“ „Denkst du nicht? Genau das können wir ja vielleicht experimentell überprüfen...?“ Also macht sich Kati auf die Suche und findet zwei Vorschriften für Nachweise...

Nachweis 1:

Bei diesem Versuch nutzt man das Enzym Urease im Sojamehl.

Mische 100 mL Wasser, 1 EL der zu untersuchenden Substanz und 4 EL Sojamehl. Füge so viel Rotkohlsaft (z. B. aus dem Konservenglas) hinzu, bis die violette Färbung deutlich erkennbar ist (ca. 50 mL). Warte dann ein paar Stunden.

Nachweis 2:

Mit diesem Versuch kann man nachweisen, ob eine Substanz gebundenen Stickstoff enthält. Stelle zunächst ein Indikatorpapier her; tränke hierzu einen Streifen eines weißen Kaffeefilterpapiers mit Rotkohlsaft. Gib 1 TL der zu untersuchenden Substanz in eine leere Alu-Hülle eines Teelichts. Arbeite nun im Freien weiter: Halte diese Alu-Hülle (z. B. mit Hilfe einer Pinzette) über eine brennende Kerze. Schwenke sofort dein hergestelltes Indikatorpapier (z. B. mit Hilfe einer zweiten Pinzette) leicht über der erhitzten Substanz.

HINWEISE ZU DEN MATERIALIEN

- Ice-Packs bzw. Eis-Packs sind in Apotheken erhältlich. Achte darauf, dass es sich dabei um einmalig verwendbare Packs (meist mit dem Namen „Kälte-Sofort-Kompresse“) und nicht um gelhaltige Packs (meist mit dem Namen „Kalt-Warm-Kompresse“) handelt. Du darfst nur Ice-Packs mit dem Inhaltsstoff „Harnstoff“ bzw. „Urea“ (nicht jedoch mit „Ammoniumnitrat“ oder „Kalkammonsalpeter“) verwenden. Die häufig verkauften Produkte der Anbieter Asid Bonz, Leina-Werke und Dr. Ausbüttel (Frost Fix®) sind ebenfalls geeignet, obwohl auf den Verpackungen der Inhaltsstoff nicht angegeben ist.
- Einfache Thermometer (z. B. Außen-, Raum- oder Kühlschrankthermometer) sind für 1-2 Euro in Bau-, Drogerie- und Supermärkten erhältlich (gelegentlich auch in 1-Euro-Abteilungen). Es genügt ein Messbereich ab -20 °C aufwärts. Damit der messempfindliche Teil (Thermometerkugel) bei der Messung in die Flüssigkeit tauchen kann, sollte das Thermometer möglichst schmal sein und die Thermometerkugel nah am unteren Rand der Plastikeinfassung liegen.
- Sojamehl kann man im (Bio-)Supermarkt kaufen.
- Tipp: Aus Kostengründen lohnt es sich, wenn die Produkte von mehreren Personen gemeinsam genutzt werden.

HINWEISE ZUM EXPERIMENTIEREN

- Trage stets eine Schutzbrille, bei Verwendung von Rasendünger auch Schutzhandschuhe. Beachte die Sicherheitshinweise auf den eingesetzten Materialien. Halte außerdem die Abstands- und Hygieneregeln ein.
- Kennzeichne die Versuchsgefäße und verwende eine Unterlage. Führe die Experimente in Gegenwart Erwachsener durch.
- Zur Entsorgung kannst du den verdünnten Harnstoff in den Abfluss gießen oder als Dünger im Garten verwenden.
- Bei den Mengenangaben der Feststoffe sind immer gestrichene Esslöffel (EL) bzw. gestrichene Teelöffel (TL) gemeint.

HINWEISE ZUR DOKUMENTATION

- Das Deckblatt muss alle erforderlichen Daten (Namen, Klasse, Schule) enthalten. Zu einer ordentlichen Dokumentation gehört außerdem ein Inhaltsverzeichnis.
- Füge Fotos oder Zeichnungen ein. Beachte jedoch, dass diese nicht den Text ersetzen.
- Literaturquellen - auch Internetseiten - sind anzugeben. Kopien aus dem Internet sind nicht gestattet.
- Falls du die Arbeit in Papierform einreichst, verwende zum Zusammenheften der Seiten einen Heftstreifen, aber keinen Ordner und keine Klarsichtfolien. Sende keine Datenträger (z. B. CD) ein, da die Arbeiten nicht zurückgeschickt werden.



AUFTRÄGE

Notiere übersichtlich zu allen Experimenten die verwendeten Materialien, deine gewählte Vorgehensweise (Ergänzungen zum Aufgabentext genügen), Beobachtungen (nicht nur Zahlenwerte) und Schlussfolgerungen. Die mit * markierten Aufgabenteile werden nur von den Klassen 9 und 10 bearbeitet.

1. BlitzEIS

- a) Öffne behutsam ein Ice-Pack, ohne das Innere zu zerstören. Beschreibe den Aufbau des Ice-Packs. Miss regelmäßig die Temperatur innerhalb eines von dir festgelegten Zeitraums, wenn du 40 g (ca. 4 EL) Harnstoff aus dem Ice-Pack mit 50 mL (ca. 5 EL) Wasser mischst und dann kontinuierlich umrührst. Beobachte genau. Wiederhole das Experiment mit Kochsalz anstelle von Harnstoff. Stelle außerdem die Messwerte zu beiden Stoffen in Form eines mit dem Computer erstellten Diagramms dar.

freiwillig (Materialersparnis durch Recycling):

Gewinne den Harnstoff durch Verdunsten aus der Lösung zurück, damit du ihn für die weiteren Versuche noch einmal verwenden kannst.

- b) * Bringe die Begriffe Gitter- und Hydrationsenergie in einen Zusammenhang zum Lösen des Harnstoffs und beziehe dich dabei auch auf seine Strukturformel.

2. NachwEIS

- a) Anio zweifelt, ob die weißen Kügelchen im Ice-Pack tatsächlich aus Harnstoff bestehen. Untersuche sowohl die Kügelchen aus deinem Ice-Pack als auch Kochsalz mit Hilfe der beiden von Kati vorgeschlagenen Nachweise (s. o.).
- b) * Erkläre verständlich mit eigenen Worten die Nachweise aus a) – auch unter Zuhilfenahme von Reaktionsgleichungen.

3. SpeiseEIS

- a) Anio möchte sich ein Speiseeis machen, aber nicht im Gefrierschrank. Setze zunächst eine Kältemischung an, indem du 100 g Eiswürfel mit Kochsalz mischst. Variiere die Vorgehensweise, um eine möglichst niedrige Temperatur und eine lange Kühldauer zu erzielen (z. B. durch vorsichtiges Zerkleinern der Eiswürfel).
- b) Vergleiche den Temperatureffekt der Eis-Kochsalz-Kältemischung mit einer Eis-Harnstoff-Kältemischung. Gehe sparsam vor und setze daher nur 20 g (ca. 2 EL) Feststoff mit 40 g Eiswürfeln ein. Verwende den Harnstoff aus dem Ice-Pack.
- c) Suche nun nach einem von dir bevorzugten Speiseeisrezept (ohne Verwendung roher Eier). Passe die darin vorgegebenen Mengen durch Ausprobieren so an, dass du durch Kühlung in deiner besten Kältemischung ein leckeres Eis herstellen kannst. Gib die Kältemischung keinesfalls direkt ins Speiseeis, sondern nutze sie zur Kühlung von außen. Arbeite sauber, um dein Speiseeis probieren zu können. Schicke Anio dein Rezept mit dem besten Ergebnis.
- d) * Salz und Harnstoff verwendet man zum Streuen bei Glatteis. Stelle einen Bezug zu deinem Experiment her. Wäge knapp die Vor- und Nachteile der beiden Stoffe als Streumittel gegeneinander ab.

4. PackEIS

- a) Stelle aus geeigneten Materialien des Alltags ein Ice-Pack selbst her. Überprüfe vorher experimentell einige Stoffe aus deinem Haushalt, ob sie anstelle von Harnstoff geeignet wären (z. B. Zucker, Zitronensäure, Brausepulver, Mehl, Rasendünger, ...), und lege dar, welche Anforderungen der eingesetzte Stoff erfüllen sollte.
- b) Baue nun eine Kälte-Komresse auf Basis eines Gels. Suche zunächst im Internet nach einem Rezept für ein Gel, das du u. a. aus Speisestärke erzeugst.
- c) Erprobe die beiden in a) und b) hergestellten Packs und schildere auftretende Schwierigkeiten. Bewerte die zwei Produkte im Vergleich. Preise dein bestes Produkt an - durch ein ansprechendes Design und durch eine motivierende Werbedarstellung. Verwende dies als Deckblatt deiner Arbeit.

WETTBEWERB 2021

WER KANN TEILNEHMEN?

Du bist in einer der Klassen 5 bis 10 einer Schule in Rheinland-Pfalz und hast Lust, auf naturwissenschaftliche Entdeckungsreise zu gehen? Dann ist der Wettbewerb genau das Richtige für dich! Du kannst alleine oder in einer Gruppe, bestehend aus maximal drei Personen, teilnehmen. Beachte die bezüglich des Corona-Virus geltenden Abstands- und Hygieneregeln.

WIE LÄUFT DER WETTBEWERB AB?

Die Aufgaben regen zu Experimenten an, die mit Haushaltsmaterialien durchgeführt und in entscheidenden Teilen von dir selbstständig entwickelt werden können. Deine Ergebnisse stellst du in einer schriftlichen Ausarbeitung dar, die eine unabhängige Jury bewertet.

WAS KANNST DU GEWINNEN?

Am Ende einer Wettbewerbsrunde erhältst du - je nach Qualität deiner Arbeit - eine Bewertung in Form einer Teilnahmebestätigung, Teilnahmeurkunde, Siegerurkunde oder sogar Ehrenurkunde. Die 200 besten Arbeiten werden belohnt, im Fall einer gemeinsamen Bearbeitung nur einmalig die gesamte Gruppe: Prämiert werden sie mit einem Buchgutschein im Wert von 24 Euro und mit einer Schwarzlicht-Taschenlampe, die in der nächsten Runde 2022 eingesetzt werden kann.

WER WIRD MIT DEM ABSCHLUSSPREIS BELOHNT?

Als Abschlusspreis ist ein Workshop vom 12. bis 14.7.2021 mit praktischen Arbeiten im Chemielabor vorgesehen, sofern die Bedingungen in der Corona-Krise die Durchführung gestatten. Ausrichter ist die BASF SE in Ludwigshafen. In die engere Auswahl hierzu kommst du, wenn du die beiden folgenden Punkte erreicht hast:

- eine Ehrenurkunde in Klasse 10 (eines G9-Gymnasiums bzw. einer Gesamtschule) oder eine Ehrenurkunde in Klasse 9 (einer anderen Schulform),
- eine weitere Ehrenurkunde oder zwei Siegerurkunden in den Vorjahren.

Sollte dies für mehrere Teilnehmende einer Schule zutreffen, wird hieraus eine Auswahl getroffen (Auswahlkriterium: Anzahl der Ehrenurkunden), dann ggf. per Los entschieden.

Außerdem ist beabsichtigt, zwei Schülerinnen bzw. Schüler zum mehrtägigen bundesweiten Experimentalseminar des Fördervereins FChO im Herbst 2021 in Mainz einzuladen.

WOHIN MIT DEINER LÖSUNG?

Einsendeschluss ist der **15. April 2021**.

Achte unbedingt darauf, dass das Deckblatt deiner Arbeit alle erforderlichen Daten (Namen, Klasse, Schule) enthält. Du hast zwei Möglichkeiten, deine Ausarbeitung einzureichen, darfst allerdings nur einen der beiden Wege wählen:

Möglichkeit 1: per Post

Die Lösungen gibst du bei deiner Lehrerin bzw. deinem Lehrer ab. Die gesammelten Arbeiten der Schule werden spätestens am 15. April mit der Post an folgende Adresse geschickt:

*Otto-Schott-Gymnasium
Peter Pörsch - LMC
An Schneiders Mühle 1
55122 Mainz*

Möglichkeit 2: online

Du erstellst aus deiner Arbeit ein einziges PDF-Dokument, das du bis zum 15. April während der Online-Anmeldung (s. u.) hochlädst. Komprimiere vorher deine Arbeit so, dass sie maximal 5 MB groß ist. Gelingt dies nicht (oder nur mit zu großen Qualitätsverlusten), dann wähle den Postweg.

WIE MELDEST DU DICH FÜR DEN WETTBEWERB AN?

Die Anmeldung erfolgt für alle ausschließlich online und ist ab 1. Februar 2021 möglich. Melde dich hierzu auf der Internetseite www.leben-mit-chemie.bildung-rp.de unter dem Punkt „Anmeldung“ an. Wenn du dort alle erforderlichen Daten eingegeben (und ggf. deine Arbeit hochgeladen) hast, klicke auf den Button „Daten absenden“. Dann wird deine Anmeldung automatisch bestätigt (per Bildschirmanzeige und E-Mail). Erreicht dich diese Bestätigung nicht, melde dich erneut an. Unangemeldete Schülerinnen und Schüler werden in der Bewertung herabgestuft.

Nimmst du in einer Gruppe (mit maximal drei Personen) teil, ist eine einzige gemeinsame Anmeldung mit den Daten aller Gruppenmitglieder durchzuführen.

WAS IST DER „SCHULPREIS“?

Den Schulpreis in Höhe von 500 Euro vergeben die Chemieverbände Rheinland-Pfalz an diejenige Schule, in der im Vergleich zu den Vorjahren die Teilnehmerzahl und Qualität eingereicherter Arbeiten am stärksten angestiegen sind. Zusätzlich werden die Schulen mit den höchsten Teilnehmerzahlen mit 200 bzw. 100 Euro ausgezeichnet.

