



BLiS BRANDENBURGISCHER
LANDESVEREIN
ZUR FÖRDERUNG
MATHEMATISCH — NATURWISSEN—
SCHAFTLICH — TECHNISCH
INTERESSIERTER SCHÜLER e. V.

21. Chemieolympiade des Landes Brandenburg

2. Stufe

12. Klasse

Die Aufgaben der 2. Stufe sind als Hausarbeit geplant und können von ausgewählten Schülern der 12. Klasse, die die 1. Stufe dieser Olympiade erfolgreich absolviert haben, gelöst werden. Für die Lösungen bitte je Aufgabe ein Blatt verwenden, das mit Name, Vorname, Klasse, Schulschrift sowie Kreis oder kreisfreie Stadt versehen ist.

Die Lösungen sind bis zum **10.2.2011** (Poststempel) an das

Max-Steenbeck-Gymnasium

mit erweiterter mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Ausbildung

Elisabeth-Wolf-Straße 72

03042 Cottbus

21. Chemieolympiade

zu senden.

Aus gegebenem Anlass möchte ich noch einmal darauf verweisen, dass das Lösen der Aufgaben freiwillig ist und als Einzelarbeit erfolgen sollte. Bei auffälliger Duplizität von Lösungen kann eine Einladung zur 3. Stufe nicht erfolgen.

Aufgaben, Lösungen und Hinweise finden Sie im Internet auf der Chemie-Seite unter der Adresse:

www.steenbeck-gymnasium.de. Anfragen zur Chemieolympiade an: dr_opitz@steenbeck-gymnasium.de

Eine Rücksendung der eingereichten Lösungen ist nicht vorgesehen.

Aufgabe C211221:

- 1 Wie lautet die HÜCKEL-Regel?
- 2 Kennzeichnen Sie bei den unten angegebenen Strukturen, die Strukturen, die Hückelaromaten sind.
HINWEIS: Für jede richtige Zuordnung gibt es einen Punkt; für jede falsche Zuordnung wird ein Punkt abgezogen. Bei dieser Aufgabe sind minimal null Punkte erreichbar

Aufgabe C211222:

Gegeben sind ein Kupferdraht und ein Zinkdraht. Außerdem haben Sie vier Reagenzgläser, in denen sich folgende Lösungen mit einer Konzentration $c = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ befinden:

- Silbernitratlösung
- Zinksalzlösung
- Kupfersalzlösung
- Salzsäure (verdünnt).

- Wie kann man mit Hilfe der gegebenen Metalldrähte den Inhalt der einzelnen Gläser identifizieren? Falls bei den einzelnen Untersuchungen Reaktionen ablaufen, sind die Reaktionsgleichungen zu formulieren.
- Wie kann man mit Hilfe der gegebenen Stücke ein galvanisches Element zusammenbauen, das eine Spannung $U = 1,1 \text{ V}$ erzeugt?

Aufgabe C211223:

Cobaltkomplexsalze dienen in der Praxis als Feuchtigkeitsindikatoren. Hexaaquacobalt(II)-chlorid ist rot, wasserfreies Cobalt(II)-chlorid dagegen blau. Zwischen beiden besteht ein chemisches Gleichgewicht. Die Bildung von wasserfreiem Cobalt(II)-chlorid ist endotherm. (Beachten Sie dabei, dass die Salze in fester Form vorliegen.)

- Entwickeln Sie die Reaktionsgleichung für das chemische Gleichgewicht!
- Was geschieht in einem verschlossenen, mit Cobalt(II)-chlorid-hexahydrat gefüllten Kolben
 - beim Eintauchen des Kolbens in siedendes Wasser,
 - beim nachfolgenden Eintauchen in Eiswasser?Beschreiben Sie die zu erwartenden Beobachtungen!

Cobalt tritt in seinen Verbindungen zwei- und dreiwertig auf und bildet in beiden Wertigkeitsstufen Komplexe!

Beim zweiwertigen Cobalt ist die Bildung von d^2sp^3 -Hybridorbitalen nur möglich, wenn zugleich ein d-Elektron abgegeben wird:

Dies erklärt die leichte Oxidierbarkeit von Cobalt(II)-Ionen bei Anwesenheit von Komplexbildnern und steht in Übereinstimmung mit der im Vergleich zu den entsprechenden Cobalt(III)-Verbindungen geringeren Stabilität oktaedrischer Cobalt(II)-Komplexe.

- Geben Sie die Elektronenkonfiguration des zweiwertigen Cobalts in PAULING-Schreibweise (Kästchenschreibweise) an und die gleiche Darstellung für den oktaedrischen EDTA-Komplex des Cobalt(III)-Ions!

Bei der komplexometrischen Bestimmung von Metall-Ionen wird neben Eriochromschwarz T auch Murexid als Indikator genutzt. Durch eine Pufferlösung aus Ammoniak und Ammoniumchlorid wird der erforderliche pH-Bereich (schwach basisch) gesichert.

- Erklären Sie, dass unter diesen Bedingungen trotz ständiger Bildung von Hydronium-Ionen der pH-Wert annähernd konstant bleibt!
- Wie viel Gramm Ammoniumchlorid sind 100 mL Ammoniaklösung mit $c(\text{NH}_3) = 13 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ zuzusetzen, um eine Pufferlösung mit dem pH-Wert 10 zu erhalten?