

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 10 - schwer

Thema: Licht und Stoffe | Arbeitszeit: ca. 65 Minuten | Kompetenzen: Spektraldaten quantitativ deuten, Konzentrationen bestimmen und Modellgrenzen prüfen

Grundwissen

Bei geeigneten Bedingungen ist die Absorbanz A proportional zur Konzentration c . Eine Kalibriergerade erlaubt die Bestimmung unbekannter Proben. Verdünnung und Messbereich müssen berücksichtigt werden; außerhalb des Kalibrierbereichs ist Extrapolation unsicher.

Material und Messdaten

Kalibrierung: c in mmol/l = 0/2/4/6/8; A = 0,00/0,16/0,31/0,47/0,64. Unbekannte Probe wird 1:4 verdünnt und zeigt $A = 0,39$. Näherung: $A = 0,079 \cdot c$.

Aufgaben

1. Prüfe anhand zweier Quotienten A/c , ob Proportionalität näherungsweise vorliegt.

2. Berechne die Konzentration der verdünnten und der ursprünglichen Probe.

3. Schätze aus den Kalibrierdaten eine realistische Konzentrationsspanne der verdünnten Probe statt nur eines Einzelwerts.

4. Beurteile, ob eine unverdünnte Probe mit $A = 1,25$ direkt aus dieser Kalibrierung bestimmt werden darf. Entwickle eine geeignete Vorgehensweise.

5. Plane eine vollständige Qualitätskontrolle mit Blindwert, Doppelbestimmung, Kontrollprobe, Kalibrierprüfung und Kriterien für eine Wiederholungsmessung.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 10 - Licht und Stoffe

1. Bei 2 mmol/l: $0,16/2 = 0,080$; bei 8 mmol/l: $0,64/8 = 0,080$. Die Werte stützen die Näherung **A $\approx$ 0,079c**.
2. Verdünnt: $c = 0,39/0,079 = \mathbf{4,94 \text{ mmol/l}}$. Bei 1:4-Verdünnung: $4 \cdot 4,94 = \mathbf{19,7 \text{ mmol/l}}$.
3. A = 0,39 liegt zwischen A = 0,31 bei 4 und A = 0,47 bei 6 mmol/l; daher ist **etwa 4,9 mmol/l**, plausibel grob zwischen 4 und 6 mmol/l.
4. Nein, A = 1,25 liegt weit über dem Bereich 0,00-0,64. Die Probe wird so verdünnt, dass A innerhalb der Kalibrierung liegt; dann c berechnen und mit dem exakten Verdünnungsfaktor zurückrechnen.
5. Lösungsmittel als Blindwert nullen; Standards und unbekannte Probe mindestens doppelt messen; eine bekannte Kontrollprobe mitführen. Kalibrierstandard am Ende erneut messen. Bei starker Doppelabweichung, Kontrollwert außerhalb der Toleranz oder Drift werden Kalibrierung und Probe wiederholt.

Bewertungsrahmen: Proportionalität 15 %, Konzentration 25 %, Interpolation 15 %, Messbereich 20 %, Qualitätssicherung 25 %.

Sicherheit: Nur ungefährliche Farbstofflösungen verwenden; Schutzbrille beim Umgang mit Glasgeräten.



Lösung online

QR-Code scannen:

<https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k10-licht-stoffe-schwer.html>