

Wieviel Säure ist im Schwimmbad?

a) Aufgabenstellung

Experimenteller Teil

Aufgabe 1

Ihnen stehen drei verschiedene Wasserproben aus unterschiedlichen Schwimmbecken zur Verfügung. Bestimmen Sie mit Hilfe des Indikators Phenolrot die pH-Werte der drei Wasserproben und bewerten Sie ihre Wasserqualität.

Theoretischer Teil

Aufgabe 2

Erläutern Sie, was man

- a) allgemein unter dem **pH-Wert** einer wässrigen Lösung versteht und
- b) wie man die **Konzentration an Hydroxid-Ionen** aus dem pH-Wert berechnen kann.

Verdeutlichen Sie Ihre Ausführungen durch selbstgewählte Zahlen- bzw. Rechenbeispiele!

Aufgabe 3

- a) Nennen Sie geeignete **pH-Heber** und **pH-Senker** und begründen Sie Ihre Auswahl!
- b) Wieviel **sopra pH-Senker** bzw. **-Heber** müssten Sie bei einem Schwimmbecken mit 30 m³ Inhalt einsetzen, wenn der gemessene pH-Wert 6,7 beträgt und Sie einen Idealwert von 7,2 erreichen wollen?

Aufgabe 4

- a) Erläutern Sie am Beispiel des **Phenolrot**, wie ein **pH-Indikator** funktioniert. Wie bzw. wodurch kommt es zu einem Farbumschlag, wenn man eine Säure bzw. Base zufügt?
- b) Warum verwendet man nicht **Kongorot** oder **Phenolphthalein** als Indikator für die Schwimmbadtechnik?
- c) Ist die Farbe des Indikators Phenolrot bei der Wasseruntersuchung deutlich gelb oder rot, sollte vorsichtshalber mit einem **anderen Indikator** nachgemessen werden. Warum?

b) Fachspezifische Vorgaben / c) Zusatzinformationen

Auszüge aus der Broschüre „Für natürliches Wasser“ der Firma Sopra - Schwimmbadtechnik:

Schönes, gepflegtes und klares Wasser – das ist der Traum eines jeden Schwimmbadbesitzers

Badefreuden können im wahrsten Sinne des Wortes „getrübt“ werden, wenn das Schwimmbadwasser nicht oder nicht richtig gepflegt wird.

Kein Wunder, denn das Schwimmbadwasser ist tagtäglich den unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Badende tragen zwangsläufig Schmutzstoffe aus der Umgebung sowie Keime durch Ausscheidungen und Abschwemmungen vom Körper (z. B. Haare, Schweiß, Kosmetika) in das Beckenwasser ein. Äußere Umweltfaktoren wie z. B. starker Pollenflug, saurer Regen, intensive Sonneneinstrahlung und Luftverschmutzungen tragen zusätzlich zur Verschlechterung der Wasserqualität bei.

Damit Sie den Sprung ins erfrischende Nass richtig genießen können, bedarf es einer gezielten Wasserpflege. **sopra** hilft Ihnen, dass diese nicht in Arbeit ausartet.

Mit dem **sopra**-Pflegesystem haben Sie Ihr Schwimmbadwasser einfach, bequem und wirtschaftlich im Griff.

Und wie ..., das verraten wir Ihnen in unseren Tipps für die Schwimmbadwasserpflege.

sopra-Wasserpflegemethoden

Nach der Reinigung können Sie nun damit beginnen, für die neue Saison das Wasser erstmalig aufzubereiten.

Dies erfolgt in 3 Stufen:

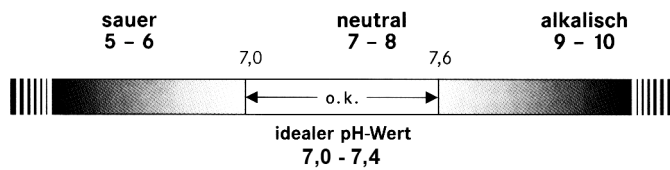
1. Stufe: pH-Wert Regulierung

Der pH-Wert ist eine Messzahl über den „Charakter“ Ihres Schwimmbeckenwassers.

Ein zu hoher pH-Wert bedeutet, dass das Wasser aggressiv gegen Ihre Haut reagiert und darüber hinaus die weiteren Pflegemaßnahmen nur zum Teil wirken können. Man bezeichnet das Wasser als alkalisch. Zudem gibt es Kalkausfällungen, rauhe Wände, der Chlorverbrauch erhöht sich und auch die Flockung funktioniert nicht.

Ein zu niedriger pH-Wert kann hingegen Korrosionen an Ihren wertvollen Schwimmbadarmaturen auslösen. Das Wasser reagiert sauer.

Der ideale pH-Wert liegt zwischen 7,0–7,6.



Zur pH-Wert-Senkung:

sopra-pH-Senker ist ein leicht lösliches, salzsäurefreies, sauer reagierendes Granulat zur Senkung des pH-Wertes. Die erforderliche Menge kann direkt in das Becken eingestreut werden (bei laufender Filteranlage, wenn möglich in den Strom der Einlaufdüsen) oder aber als Lösung (im Kunststoffeimer gelöst) über die Beckenoberfläche verteilt werden. Zugabemenge zur Senkung des pH-Wertes um 0,1: Ca. 100 g **sopra-pH-Senker** (je 10 m³ Beckeninhalte).

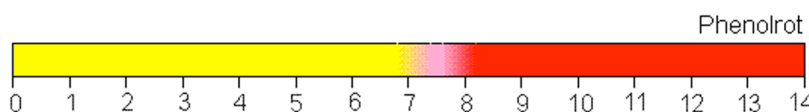
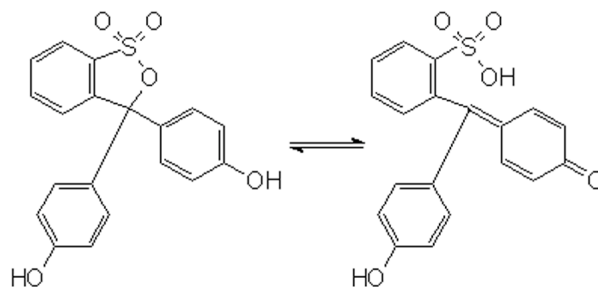
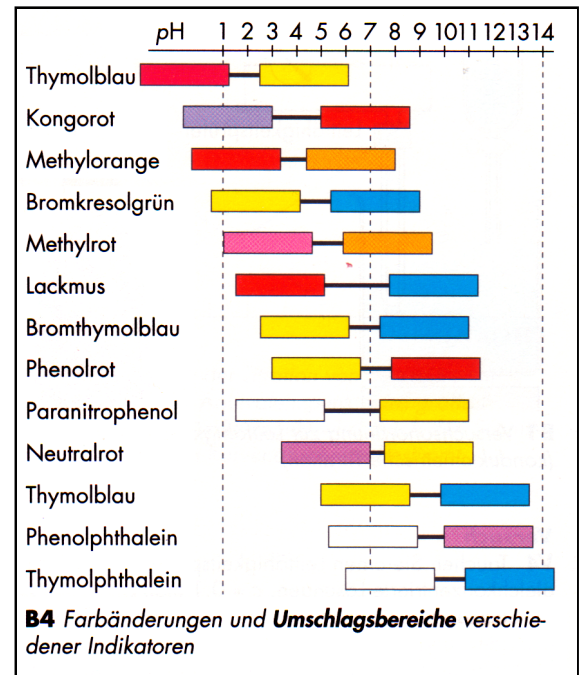
Zur pH-Wert-Anhebung:

sopra-pH-Heber ist ein leicht lösliches, alkalisch reagierendes Granulat zur Hebung des pH-Wertes. Die erforderliche Menge kann direkt in das Becken bei laufender Filteranlage eingestreut werden. Zugabemenge zur Anhebung des pH-Wertes um 0,1: Ca. 100 g **sopra-pH-Heber** (je 10 m³ Beckenwasser).

Mögliche pH-Senker und pH-Heber:

Natriumchlorid - Natriumacetat - Natronlauge - Natriumhydrogensulfat - Natroncarbonat - Ammoniumchlorid - Salzsäure - Calciumacetat

Schwimmbadwasser wird ständig durch ein ganzes System empfindlicher Metall- und Kunststoffrohre, Pumpen, Siebe etc. geleitet, welche keine „harten“ Chemikalien vertragen.



Erwartete Leistungen (kurz)

Experimenteller Teil

Aufgabe 1

Theoretischer Teil

Aufgabe 2

Erläutern Sie, was man

- a) bekannte pH-Definition
- b) Eingehen auf Ionenprodukt des Wassers und pOH-Wert

Aufgabe 3

a)

pH-Senker könnten sein:

Natriumacetat - leicht alkalisch - „starke Lauge“ / „schwache Säure“

Natriumcarbonat - leicht alkalisch - „starke Lauge“ / „schwache Säure“

pH-Heber könnten sein:

Ammoniumchlorid - leicht sauer - „schwache Lauge“ / „starke Säure“

Natriumhydrogensulfat - leicht sauer - „schwache Lauge“ / „starke Säure“

Salzsäure und Natronlauge sind zu aggressiv, greifen Metall- und evtl. Kunststoffteile an.

- b) Wieviel pH-Senker bzw. -Heber müssten Sie bei einem Schwimmbecken mit 30 m³ Inhalt einsetzen, wenn der gemessene pH-Wert 6,7 beträgt und Sie einen Idealwert von 7,2 erreichen wollen?

Es müsste pH-Heber eingesetzt werden, und zwar 300 g pro 30 m³ Inhalt pro 0,1-pH-Differenz. Differenz hier 0,5 - also werden 1,5 kg benötigt.

Aufgabe 4

a) Indikatorsäure andere Farbe als Indikatorbase, chemische Gleichgewicht zwischen Indikatorsäure und korrespondierender Base wird durch Oxonium- bzw. Hydroxidionen nach links bzw. rechts verschoben. Umschlag sichtbar, wenn ca. das Zehnfache an Indikatorsäure bzw. -base vorhanden.

b) Umschlagbereich von Kongorot weit unterhalb bzw. von Phenolphthalein weit oberhalb des idealen pH-Wertes von 7,2.

c) Zeigt der Indikator gelb bzw. rot, so kann der pH-Wert nicht mehr abgeschätzt werden. Ein gelber Indikator könnte sowohl pH = 6,5 wie auch pH = 3,5 anzeigen.
