

RELAZIONE: CALCOLO pH

OBIETTIVI:

- creare cartine tornasole con cavolo rosso
- calcolare il pH delle sostanze attraverso le cartine tornasole al cavolo rosso
- calcolare pH attraverso cartine tornasole standard
- confrontare i risultati anche con l'indicatore del pH

PRINCIPI E RIFERIMENTI TEORICI:

Il pH è una grandezza fisica che indica l'acidità (e quindi la basicità) per gas e liquidi.

In una soluzione neutra la concentrazione molare di ioni H^+ è di 10^{-7} perciò una sostanza è acida quando $pH < 7$ e basica quando $pH > 7$ secondo il calcolo del logaritmo decimale cambiato di segno degli ioni H^+ .

Si è arrivati a questa teorizzazione soltanto dopo molteplici definizioni che nel corso dei secoli hanno contribuito ad offrire l'idea chiara che abbiamo oggi. Tra questi il primo fu Arrhenius, per lui l'acido disciolto in acqua libera ioni H^+ mentre la base ioni OH^- . In seguito per Brønsted e Lowry un acido è una specie chimica in grado di cedere ioni H^+ mentre una base è in grado di acquistarlo. La definizione di Lewis è quella più estesa: un acido è una qualsiasi sostanza capace di accettare una coppia di elettroni di non legame da un'altra specie chimica; una base è una sostanza capace di donare donare una coppia di elettroni di non legame a un'altra specie chimica, con la formazione di un legame dativo.

MATERIALI:

ATTREZZATURE	SOSTANZE
guantoni protettivi	cavolo rosso
becher (portata 600ml/ sensibilità 100ml)	acqua distillata
pinza	acqua fredda
guanti in lattice	acqua di Scarlino
bacinella	Coca Cola
cartine	acqua frizzante Monte Cimone
piastra riscaldante	limone
pinzette	acqua acquario tartaruga
vetro ad orologio	aceto di vino
cartine tornasole	ammoniaca
provette (x8)	albume uovo
portaprovette	

forbici	
---------	--

PROCEDIMENTO:

10 Marzo 2022

1)PREPARAZIONE CARTINE AL CAVOLO ROSSO: Togliere le foglie più esterne di cavolo rosso e, con guanti in lattice, spezzarle piuttosto finemente. Inserire le parti tagliate in un becher dalla portata di 600 ml contenente acqua distillata. Con l'aiuto dei guantoni protettivi e di una pinza adagiare il becher sulla piastra riscaldante ed aspettare che arrivi ad ebollizione.

Quando l'acqua bolle, sempre con guanti protettivi e pinze, togliere il becher dalla piastra ed adagiare in una bacinella contenente acqua fredda.

Una volta raffreddato, togliere con le pinze il cavolo rosso dal becher.

Tagliare le cartine in striscioline ed immergerle completamente nell'acqua dove è stato bollito precedentemente il cavolo. Adagiarle su un vetrino ad orologio ed aspettare che si asciughino del tutto.

22 Marzo 2022

2)PREPARAZIONE SOLUZIONI: Prendere otto provette ed assegnare una lettera dalla A alla H ad ognuna di esse. Assegnare ad ogni lettera una sostanza da testare. Versare la sostanza nel cilindro corrispondente. Per quanto riguarda l'uovo dividere l'albume dal tuorlo e prendere in considerazione solo l'albume.

A	acqua di Scarlino
B	Coca Cola
C	acqua frizzante Monte Cimone
D	limone
E	acqua acquario tartaruga
F	aceto di vino
G	ammoniaca
H	albume d'uovo

3) TEST CARTINE AL CAVOLO ROSSO : Con l'ausilio delle pinzette prendere le cartine al cavolo rosso dal vetrino ad orologio e bagnarle con le varie soluzioni nelle provette precedentemente contrassegnate. Una volta fatto questo adagiarle su un altro vetrino ad orologio. Fare una fotografia ad ogni cartina poco dopo che è stata bagnata.

4) TEST CARTINE TORNASOLE: Tagliare otto cartine tornasole e ripetere lo stesso procedimento utilizzato con le cartine al cavolo rosso. Confrontare il colore che hanno assunto con l'indicatore standard riportato anche dietro la confezione.

24 Marzo 2022

5) ripetere il test con cartine al cavolo rosso e tornasole dopo che le sostanze sono state lasciate in provetta per due giorni e le cartine al cavolo rosso sono state esposte per 14 giorni

6) COMPILAZIONE TABELLA 1: compilare una tabella con riportati tutti i dati (colore cartine al cavolo rosso/ colore cartine tornasole/ giorni passati) e confrontare i risultati tra di loro e con l'indicatore standard

7)COMPILAZIONE TABELLA 2: ricreare un personale indicatore di pH standard

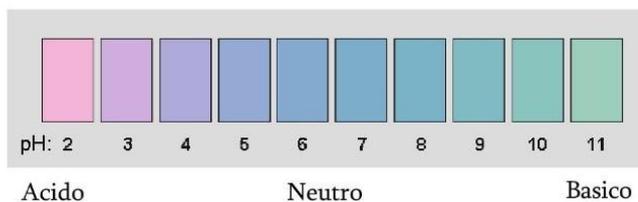
ELABORAZIONE DATI SPERIMENTALI

TABELLA 1

	A	B	C	D	E	F	G	H
cavolo rosso 12 giorni								
cavolo rosso 14 giorni								
tornasole 1								
tornasole 2								

colore neutro cartine al cavolo rosso	colore neutro cartine tornasole

1) indicatore standard cartine al cavolo rosso



2) indicatore standard cartine tornasole



3) confronto tra indicatore standard e cartine tornasole

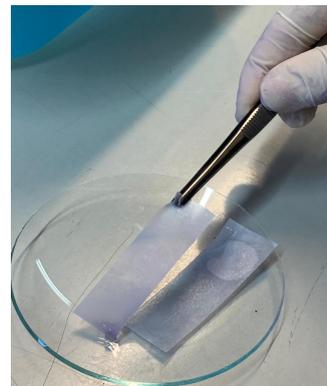
	A	B	C	D	E	F	G	H
pH tornasole 1	6/7	5	6/7	3	5	4	11	9/10
pH tornasole 2	6/7	5	6	2/3	5/6	4	11	

4) nuovo indicatore per cartine al cavolo rosso (pH 1-11)- TABELLA 2

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

FOTO PROCEDIMENTO:

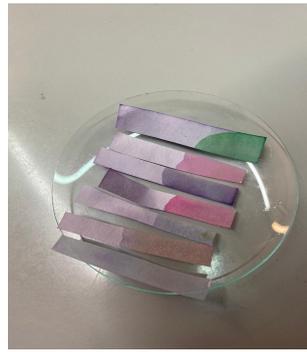
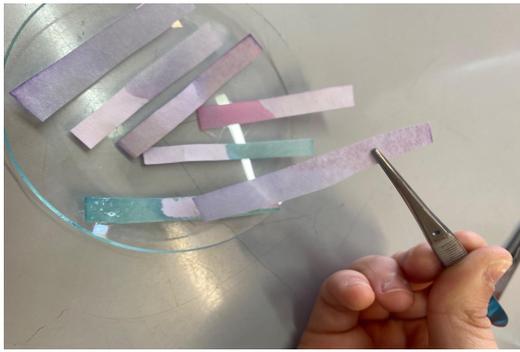
1)PREPARAZIONE CARTINE AL CAVOLO ROSSO



2)PREPARAZIONE SOLUZIONI



3) TEST CARTINE AL CAVOLO ROSSO



4) TEST CARTINE TORNASOLE



OSSERVAZIONI E/O ACCORGIMENTI

- 1) stare particolarmente attenti durante le azioni da svolgere in prossimità della piastra riscaldante e utilizzare i guantoni di sicurezza
- 2) attenzione quando si utilizza l'ammoniaca: farsi aiutare dall'aiutante di laboratorio
- 3) cercare di immergere mezza cartina tornasole e al cavolo rosso nelle provette
- 4) è estremamente importante contrassegnare ogni provetta ed assegnarle una sostanza così da non confondersi
- 5) ricordarsi di sciacquare le pinzette con acqua distillata dopo averle immerse in una sostanza in modo tale da evitare qualsiasi contaminazione
- 6) scattare le foto dopo aver immerso le cartine aiuta nel riconoscimento e nel cogliere in modo migliore il colore
- 7) le cartine al cavolo rosso immerse in acqua (Scarlino, frizzante Monte Cimone e acquario) diventano leggermente più scure perchè bagnate perciò lasciare che si asciughino un po'. Questo non capita con le cartine tornasole il cui materiale assicura che il colore non cambi una volta immerse in acqua
- 8) stare attenti a non confondere l'albume ed il tuorlo, lasciandoli nettamente divisi per non alterare il pH
- 9) nella seconda rilevazione, al giorno 14, non può essere preso in considerazione l'albume poiché va incontro a deterioramento se lasciato all'aria
- 10) la cartina tornasole è una tipologia di carta assorbente lavorata in modo tale da essere utilizzata in ambito chimico al fine di individuare se una soluzione con cui entra in contatto sia acida o basica. La misurazione del pH è infatti uno step fondamentale per riconoscere le proprietà chimiche di un composto e può venirci in

soccorso a condurre studi di controllo di qualità su matrici varie quali cibo, l'acqua ed altri elementi che comunemente vengono studiati ed analizzati.

- 11) le cartine tornasole al cavolo rosso non possono utilizzare l'indicatore standard presentatoci per diversi motivi : il cavolo utilizzato dal nostro gruppo può essere diverso rispetto a quello utilizzato da chi ha redatto l'indicatore standard; le cartine al cavolo rosso utilizzate sono state esposte all'aria e alla luce per dodici giorni e ciò ha verosimilmente compromesso il pigmento ottenuto non appena fatte
- 12) Non è rilevante la concentrazione delle soluzioni in provetta
- 13) non c'è alcun cambiamento di colore tra le cartine al cavolo rosso al giorno 12 e al giorno 14
- 14) come è possibile notare, quando le sostanze restano esposte all'aria perdono un po' delle loro proprietà: l'acqua frizzante perde l'anidride carbonica per esempio.
- 15) l'elemento A, ossia l'acqua di Scarlino, presenta un pH che oscilla tra 6 e 7, neutro tendente all'acido e il suo pH non cambia passati due giorni
- 16) l'elemento B, Coca Cola, presenta un pH basico. Mentre con le cartine tornasole non si nota alcun cambiamento, con quelle al cavolo rosso si nota un leggero cambiamento e il colore tende più a quello neutro. Tuttavia c'è da far presente che la Coca Cola è di per sé di colore marrone ed è probabile che ciò abbia influenzato tale cambiamento. Bisogna quindi fare affidamento ai dati rilevati dalla cartina tornasole
- 17) l'elemento C, l'acqua frizzante Monte Cimone, presenta tra la rilevazione al giorno 12 e al giorno 14 un lieve cambiamento, sia nella cartina al cavolo rosso che nella cartina tornasole e si fa più basica. Questo molto probabilmente è dovuto alla perdita di anidride carbonica
- 18) l'elemento D, il limone, non cambia nelle due rilevazioni ed è acido
- 19) l'elemento E, l'acqua proveniente dall'acquario di una tartaruga, in entrambi i casi presenta un leggero cambiamento tra le due rilevazioni, risultando più acida nella prima. Ciò forse è dovuto alla minima concentrazione di urina dell'animale, che passati due giorni è diminuita
- 20) l'elemento F, l'aceto di vino, risulta sempre acido
- 21) l'elemento G, l'ammoniaca, non cambia tra una rilevazione e l'altra ed è sempre
- 22) l'elemento H, l'albume, sul quale come già detto è stata effettuata solo una rilevazione, è basico
- 23) le cartine al cavolo rosso sono da dirsi efficaci e piuttosto attendibili ma è necessario crearsi un'altra scala di pH

CONCLUSIONI

L'esperimento è avvenuto con successo. Le cartine al cavolo rosso hanno rivelato la loro attendibilità, mostrando una corrispondenza con quanto rilevato dalle più affidabili cartine tornasole. Non sono stati riscontrati problemi nel procedimento.