

**Concorso per titoli ed esami di cui al D.D.G. n. 106 del 2016**  
**Prova pratica per la classe di concorso A050 Scienze naturali, chimiche e biologiche.**

Titolo

**Evidenziazione delle cariche elettriche contenute negli atomi. La natura polare della molecola di  $H_2O$ . Bioindicatori.**

**Materiali a disposizione di ogni candidato:** uno strofinaccio, una bacchetta o provetta di vetro, due cannucce di materiale plastico per bevande, una bottiglia di plastica chiusa con un tappo con all'interno acqua naturale potabile o demineralizzata, due bicchieri di plastica, una pipetta di plastica con qualche goccia di sapone liquido, un agitatore (bacchetta o strumento simile), alcuni sottili fili di rame all'interno di un recipiente, una buretta (o una pipetta con propipetta) piena di acqua naturale potabile/demineralizzata fissata verticalmente ad un sostegno, stampa fotografica di un insetto che "pattina sull'acqua".

**Esecuzione dell'esperimento.**

Evidenziazione delle cariche elettriche contenute negli atomi.

- 1) Collocare la bottiglia fornita in modo che in un raggio di almeno 15 cm intorno ad essa non vi siano altri oggetti;
- 2) usare la pezzetta per strofinare ripetutamente, per circa 5-10 secondi, una delle due cannucce fornite;
- 3) poggiare la cannuccia in posizione orizzontale sul tappo della bottiglia in modo che resti in equilibrio (baricentro della cannuccia al centro del tappo);
- 4) strofinare con la stessa modalità la seconda cannuccia e avvicinarla a una delle estremità della prima (avendo cura che non si tocchino);
- 5) osservare e registrare ciò che avviene;
- 6) strofinare di nuovo la cannuccia di plastica poggiata sul tappo della bottiglia e riporla nuovamente nella posizione originaria;
- 7) strofinare con il panno la bacchetta/provetta di vetro;
- 8) avvicinarla (senza farla toccare) a una estremità della cannuccia di plastica poggiata sul tappo della bottiglia;
- 9) osservare e registrare ciò che avviene.

La natura polare dell'acqua

- 10) strofinare di nuovo la bacchetta/provetta di vetro e avvicinarla all'estremità inferiore della buretta;
- 11) aprire il rubinetto (o tenere premuta la valvola  $E$  della propipetta, dispositivo che consente il deflusso dell'acqua);
- 12) osservare e registrare ciò che avviene tenendo la bacchetta/provetta di vetro alternativamente vicino (0,5-2 centimetri) al lato sinistro e al lato destro del "filo" d'acqua che cade;
- 13) ripetere il procedimento con la cannuccia di plastica per verificare se si ottiene lo stesso risultato;
- 14) versare l'acqua all'interno della bottiglia in uno dei bicchieri forniti, fino a riempirlo completamente;
- 15) osservare il profilo e la forma della superficie di separazione tra aria e acqua nel bicchiere;
- 16) prelevare una parte (circa la metà) dei fili di rame e collocarli delicatamente sulla superficie succitata (è preferibile farli cadere direttamente dal contenitore);
- 17) verificare se uno o più fili rimangono appoggiati sulla superficie dell'acqua;
- 18) riempire completamente l'altro bicchiere, aggiungere qualche goccia di sapone e agitare con lo strumento fornito;
- 19) controllare se la superficie di separazione tra acqua e aria ha cambiato forma dopo l'aggiunta del sapone;
- 20) aggiungere i fili di rame a disposizione nel secondo bicchiere con le stesse modalità di cui al punto 16 e verificare cosa avviene.

Bioindicatori

- 21) osservare la foto dell'insetto che "pattina" sull'acqua.

### Relazione

Individuare la classe da coinvolgere nell'esperimento.

Relativamente ai primi nove passaggi dell'esperimento:

- definire il concetto di carica elettrica e di segno delle cariche elettriche;
- far comprendere perché, dopo lo strofinio, materiali della stessa natura si respingono, mentre materiali diversi, come il vetro e la plastica, si attraggono;
- illustrare l'ubicazione delle particelle cariche all'interno dell'atomo.

Approfondire l'argomento oggetto della prova pratica ricordando la formula della legge del fisico francese Charles Augustin de Coulomb (1736-1806), per ricavare la forza con la quale due oggetti elettricamente carichi si attraggono o si respingono.

Attraverso l'analisi dell'esito delle prove di cui ai punti 10)-11)-12)-13), spiegare agli studenti:

- la natura e le proprietà della molecola dell'acqua;
- i "legami" intermolecolari che si formano tra molecole di  $H_2O$  o tra molecole contenenti idrogeno legato ad atomi di elementi chimici con elettronegatività simile a quella dell'atomo di ossigeno;
- il particolare fenomeno che si manifesta sulla superficie dell'acqua (ultimi otto passaggi dell'esecuzione della prova);
- l'azione dei tensioattivi.

Relativamente al punto 21:

- fornire una breve definizione di bioindicatore allo scopo di far comprendere perché la particolare attitudine dell'insetto raffigurato nella foto permette di annoverarlo tra le specie che segnalano l'inquinamento da tensioattivi di un ecosistema acquatico.

Viterbo, 13/07/2016

ore 14,50



*[Handwritten signatures and initials]*