

TEMA B – CHIMICA

MATERIALE RISERVATO

Documento elaborato dal gruppo di Progetto EOESit.
È possibile divulgare i contenuti a scopi didattici, a patto di citare la fonte.

Materiali e indicazioni per l'allestimento della Prova d'Istituto EOESit2023 per la chimica

La prova di Chimica di quest'anno si basa sulla determinazione della quantità di ossigeno disciolto (OD) e il calcolo della domanda biochimica di ossigeno (BOD5) in un campione di acqua. La determinazione utilizza il metodo di Winkler e si basa su una titolazione iodometrica.

Per allenare gli studenti su questo tipo di titolazione si possono proporre le seguenti prove:

- Determinazione quantitativa dello iodio nel sale iodato da cucina (Gara di Istituto 2017, scaricabile da <https://www.eoes.it/testi-delle-gare-di-istituto/>);
- Determinazione iodometrica degli zuccheri riducenti nella birra (Gara nazionale EOESit2022).

Le informazioni contenute in questo documento sono riservate e sarebbe scorretto anticipare agli studenti quali esperimenti sono previsti nel tema di Chimica.

Soluzioni da preparare:

Le soluzioni devono essere preparate da personale scolastico (Mentore scolastico o personale tecnico) prima della prova o all'inizio della stessa e messe a disposizione degli studenti.

Importante: il campione di acqua per BOD5 (punto n° 6) deve essere preparato 5 giorni esatti prima della prova di istituto

1.Soluzione Winkler 1 (W1)

Dissolvere 30 g di $MnSO_4 \cdot 4 H_2O$ in 100 mL di acqua. Conservare in bottiglia o matraccio e distribuire ca. 10 mL/gruppo.

2. Soluzione Winkler 2 (W2) (CORROSIVO)

Dissolvere 40 g di NaOH in alcune decine di mL di acqua deionizzata in un bicchiere (Attenzione! la dissoluzione è fortemente esotermica). Agitare vigorosamente fino alla dissoluzione completa del solido e trasferire la soluzione in un matraccio da 100 mL. Aggiungere nel matraccio 14 g di KI, agitare fino a dissoluzione completa, portare a volume ed etichettare il matraccio. Distribuire ca. 15 mL/gruppo.

3.Soluzione di acido solforico (H_2SO_4) al 50% (CORROSIVO)

Diluire (ATTENZIONE!!) 50 mL di H_2SO_4 concentrato (98%) fino a un volume totale di 100 mL. Conservare in una beuta da 250 mL. Chiudere la beuta con un tappo di gomma ed etichettare la beuta. Distribuire ca. 25 mL (4 aliquote da 5 mL) per gruppo in contenitori da 50 mL contrassegnate H_2SO_4 50%.

4. Soluzione di tiosolfato di sodio 0,0200 M

Preparare la soluzione, partendo dal sale pentaidrato (di purezza almeno 99%), al massimo il giorno prima della prova e conservare in frigorifero.

Qualora non sia disponibile una soluzione normex per la preparazione della soluzione standard, è possibile preparare la soluzione come segue: in un matraccio da 1 L sciogliere 4,96 g di tiosolfato di sodio pentaidrato ($M = 248,18$ g/mol) con acqua deionizzata e portare a volume.

Distribuire 50-70 mL/gruppo in beuta (o altro recipiente) contrassegnata Tiosolfato 0,0200 M.

5. Salda d'amido (indicatore)

La soluzione può essere preparata a partire da amido solubile: pesare 0,5 g di amido in una beuta da 100 mL e aggiungere 50 mL di acqua distillata; portare a 79°C, senza superare questa temperatura, e agitare per 5 minuti, quindi lasciar raffreddare a temperatura ambiente. Verificare che funzioni come indicatore. Preparare alcuni giorni prima della gara e distribuire ca. 20 mL/gruppo.

6. Campione di acqua per BOD5

Per ciascun gruppo deve essere preparato un campione di acqua per la misura del BOD5, utilizzando acqua deionizzata *aerata*, che può essere preparata mantenendo sotto agitazione magnetica il campione di acqua per circa 30 min. Misurate e annotare la temperatura dell'acqua. Le beute da 250 mL con collo smerigliato (vedi la lista di attrezzature richieste per la prova) vanno riempite con l'acqua aerata fino all'orlo, evitando la formazione di bolle; le beute vanno quindi chiuse velocemente con il tappo lasciando fuoriuscire un po' di acqua, in modo da evitare la presenza di uno strato di aria. Dopo essere state asciugate, le beute vanno conservate al buio per 5 giorni, mantenendo a temperatura costante (le beute possono essere lasciate in uno stipo del laboratorio). Questi campioni di acqua verranno analizzati dagli studenti durante la gara insieme a campioni preparati di fresco.

Nota per chi (docente o tecnico) proverà l'esperimento prima della gara. Si consiglia di preparare almeno 600 mL di acqua *aerata* per riempire due beute da 250 mL con collo smerigliato.

Eventualmente, è possibile sostituire il campione di acqua deionizzata aerata, con un campione di acqua prelevato da una fontana/sorgente/fiume/pozzo. Nel caso, è opportuno evitare di utilizzare l'acqua di rubinetto in quanto contiene residui di ossidanti. *È fondamentale che, il giorno della prova, gli studenti utilizzino esattamente la stessa tipologia di acqua preparata dall'istruttore per il BOD5 e lasciata al buio per 5 giorni.* Conseguentemente, se si conserva al buio un campione di acqua di pozzo per 5 giorni, durante la prova di istituto gli studenti dovranno analizzare un campione della stessa acqua di pozzo, prelevato il giorno stesso della prova.

Nota per i mentori che sorvegliano durante la prova. Qualora si utilizzi un campione di acqua deionizzata aerata, le condizioni di aerazione del campione di acqua preparato per il BOD5 e che i ragazzi prepareranno il giorno della prova (con la stessa procedura) dovrebbero essere quanto più possibile simili.