

Supplementary Materials

Developing self-reflection in students: a case study in chemistry education

Maila Pentucci,^a Andrea Mascitti,^b Nicola d'Alessandro,^b Lucia Tonucci,^{*c} and Francesca Coccia^c

a. Department of Humanities, Art and Social Science, University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara, Via dei Vestini 31, Chieti, Italy

b. Department of Engineering and Geology, University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara, Viale Pindaro 42, Pescara, Italy

c. Department of Socio-Economic, Managerial and Statistical Studies, University "G. d'Annunzio" of Chieti-Pescara, Viale Pindaro 42, Pescara, Italy

3-2-1 Bridge

The next lessons topic will be the conductometry. Try to briefly answer to the questions that you find in this sheet. You will need to fill in Part A before starting the experimental activity, Part B at the end of the conductometry lessons and then compare your answers.

A

3 IDEAS (you have regarding this topic)

2 QUESTIONS (which you would like to receive answer about this topic)

1 METAPHOR OR ANALOGY (to represent the topic)

.....

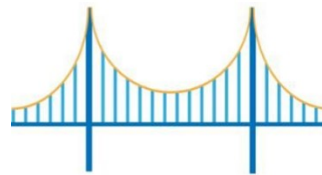
B

3 IDEAS (you have regarding this topic)

2 QUESTIONS (which you would like to receive answer about this topic)

1 METAPHOR OR ANALOGY (to represent the topic)

.....



THINK ABOUT IT: HOW DO THE NEW ANSWERS CONNECT OR DIFFER FROM THE OLD ANSWERS?

Figure S1: The “3–2–1 Bridge” tool used for this project

One Minute Paper (OMP)

Take five minutes to rethink what you did during lesson and reflect on what you observed and learned. Then, answer the following questions as truthfully and clearly as possible.

1) During the experiment execution, what are the three main concepts that you could grasp?

1.

2.

3.

2) What reflections or questions did you have during the work?

3) What is unclear or did you not understand and would you like to be explained?

Figure S2: The One Minute Paper tool used for this project

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. I valori prima diminuiscono e poi ricompaiono.
2. Ogni millimetro messo nel becker fa la differenza.
3. I valori iniziano a risolvere attorno ai 9-10 ml.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Perché i valori prima diminuiscono e poi ricompaiono?
Perché i valori non sono totalmente uguali nella stessa prova svolta in momenti o da persone diverse?
Il valore più basso è importante?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

I valori sul conduttimetro da cosa dipendono?
Come funziona il conduttimetro? Come viene a darci dei valori?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. QUANDO CALCOLO LA CONDUCEBILITÀ PER GLI H⁺
2. QUANDO CALCOLO LA CONDUCEBILITÀ PER GLI OH⁻
3. CAPIRE PERCHÉ C'È STATO QUESTO SCAMBIO

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

PERCHÉ VARIA IL VALORE DELLA CONDUCEBILITÀ?
PERCHÉ IL VALORE FINALE È ORA QUASI UGUALE A QUELLO FINALE?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

PERCHÉ LA K È DIVERSA A TUTTI?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL PUNTO DI EQUIVALENZA NON È INDIVIDUABILE VISIVAMENTE
2. I VALORI RACCOLTI, INIZIALMENTE SCENDONO PER POI RISALIRE
3. I VALORI IN μS RACCOLTI AUMENTANO A SEGUITO DEL PUNTO DI EQUIVALENZA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Da cosa è influenzata la conducibilità di una soluzione?
In base a cosa capisco che la titolazione è completa?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Qual è la relazione tra concentrazione di analita e conducibilità? Perché i valori di conducibilità riprendono ad aumentare una volta passato il punto di equivalenza?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'ESTERMETRO (DELLA PASTIGLIA),
2. GLI STATISTI (CONDUTTIMETRO) E LA VETTERIA,
3. LA FORMULA PER IL CALCOLO DELLA CONDUTTIVITÀ ($\Lambda = k \cdot z$).

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

IL FUNZIONAMENTO DELLO STRUMENTO COME SONO FATI GLI ELETTRICI?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

IL PROCEDIMENTO DELLA TITOLAZIONE DEL CONDUTTIMETRO.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. SONO EMERSI VALORI DIFFERENTI RISPETTO AQUE PRECEDENTI PROVE
2. CHE FORNIRANNO IL CARICO NOSTRO
3. CHE CHE COSA È INFLUENZA LA CONDUCEBILITÀ E IL SUO

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

DURANTE IL LAVORO IL SOLO RIMANENDO A COSA ANCHE DEI RISULTATI VERIFICARE LA CONDUCEBILITÀ IN UNA SOLUZIONE

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

COME PERCHÉ INFLUENZA IL RISPETTO COME MAI LA CONDUCEBILITÀ TITOLAZIONE MIGLIORATO MA CON I SISTEMI

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. LA CONDUCEBILITÀ
2. LA COST. A COND. STAND.
3. LA CONDUTTOMETRIA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

1- SE FORSE EFF. NEL MONDO DEL LAVORO
2- SE FORSE PRECISI DATO L'ERRORE DELLO STRUMENTO

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

LA TEMPERATURA

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. CHE COME ~~AVENDO~~ EVITARE IL PROBLEMA DI ~~STABILITÀ~~ IL VERO SI COGLIEVA DOL ~~INTERVALLO DI STABILITÀ DELLA~~ ^{CONDUCE}
2. PERCHÉ DIMINUIVA PER POI AUMENTARE LA CONDUCTIBILITÀ IN CONDUCTIBILITÀ DIMINUIVA PER POI AUMENTARE
3. IL TITOLANTE DAVEVA STAKE IN BURETTA DATA LA SUA NATURA CHIMICA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

SE STAVO SVOLGENDO ~~PERCHÉ~~ ^{LA TITOLOZIONE} BENE? FINO A CHE VOLUME MI DOVESSI FERMARE? LE AGGIUNTE VERSO LA META' DELLA TITOLAZIONE ^{SI PUOTE} COSE DAVVERO ESSERE?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. CHE LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA GRADUALMENTE UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA
2. METTENDO IN BURETTA LA SOLUZIONE CONTATTA PERCHÉ POI CON LA SOLUZIONE ALTRA
3. I

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

PERCHÉ LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA?
PERCHÉ IN BURETTA METTENDO LA SOLUZIONE ALTRA?
SE LE AGGIUNTE CHE SIAMO FACENDO ERANO CONDOTTE (SOLUZIONE)?
SE IL CONDUCTIMETRO FORSE SIAMO TACENDO BENE ALI' INIZIO?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

LO HO TROVATO IL VOLUME EQUIVALENTE SUL GRADUATO
PER AUMENTARE LA CONDUCTIBILITÀ METTENDO LA SOLUZIONE ALTRA
NEL BURETTA? MA ~~LA~~ ^{LA} CONDUCTIBILITÀ ERANO ANCHE LE
CONTINUA E ANCHE ~~LA~~ ^{LA} CONDUCTIBILITÀ NON LO FACCIAMO

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL VALORE CONDUCTIMETRICO INIZIALMENTE SI ABBASSA E POI SI RIALZA
2. LA CONDUCTIBILITÀ E' DIRETTAMENTE PROPORZIONALE AL CONTENUTO DI IONI DISCIOLTI
3. IL PUNTO DI EQUIVALENZA E' A CIRCA 10.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

COME CALCOLARE LA CONCENTRAZIONE DELLA SOLUZIONE CON LA CONDUCTIBILITÀ?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

MI E' CHIARO TUTTO

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. VARIAZIONE DI CONDUCTIBILITÀ SUL CONDUCTIMETRO
2. DIMINUIZIONE E AUMENTO DI PH
3. UNITÀ DI MISURA DEL CONDUCTIMETRO

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

~~PERCHÉ LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA?~~
~~PERCHÉ LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA?~~
PERCHÉ LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA?
PERCHÉ LA CONDUCTIBILITÀ SUBIVA UNA DIMINUIVA E PO AUMENTAVA?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

A COSA E' DOLTA LA CONDUCTIBILITÀ E DA CHE COSA DIPENDE?
COSA SONO I SIENGLIS? E QUAL E' L'UNITÀ DI MISURA?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

- 1.
2. CONDUCTIVITÀ, CONDUCTIVITÀ DEGLI IONI
3. TITOLAZIONE VOLUMETRICA, VARIAZIONE TRA 1-10

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

IN CHE CAMPO E' POSSIBILE APPLICARE QUESTO
ESPERIMENTO? COME PUO' AIUTARE IN CAMPO LABORATORIO?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

NON MI E' BEN CHIARO PER QUALE MOTIVO AVVENNA
LA VARIAZIONE E SOPRATTUTTO PERCHÉ CAMBIAVA L'UNITÀ DI
MISURA.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL CONDUCTIMETRO MISURA LA CONDUCTIBILITÀ DELLA SOLUZIONE
2. LA CONDUCTIBILITÀ E' INFLUENZATA DALLA CONCENTRAZIONE IONICA
3. OSSERVANDO A UN CERTO PUNTO UNA RIVOLTA DEL VALORE ENTRO COSI' UNA RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CON PIU' MISURE

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

RIFLETENDO CON I DATI REGISTRATI E RACCOLTI DURANTE L'ESPERI-
MENTO, POSSO CONCLUDERE DICENDO CHE ARRIVATI A UN CERTO
VOLUME LA CONDUCTIBILITÀ DOPO UNA ~~DISESA~~ ^{DISESA} ~~DISESA~~
OSSERVIAMO UNA RIVOLTA DEL VALORE QUASI A RAGGIUNGERE IL VALORE PRIMARIO

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

NON MI E' CHIARO PERCHÉ IL PUNTO DI EQUIVALENZA E' A CIRCA 10.
VORREI CAPIRE A FONDO IL SUO FUNZIONAMENTO

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. PUNTO DI EQ
2. IMPORTANZA DI K / COND. SPECIFICA
3. CONDUKTOMETRIA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

PERCHÉ ANCHE SE AGGIUNGO LE STESSA QUANTITÀ I VALORI REGISTRATI DOP. IL P. DI EQ NON SONO ALTI CIRCA QUELLI PRECEDENTI AL P. DI EQ.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. COME SI COMPORTANO LE REAZIONI DURANTE L'ESPERIMENTO
2. COME FUNZIONA UN CONDUKTOMETRO
3. L'IMPORTANZA DELLA PARTE TECNICA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Ho riflettuto sul fatto che arrivato intorno ai 5 ml i valori misurati vanno iniziando ad aumentare (così da continuare a diminuire) questo perché gli ioni HCl si consumano completamente.

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Come funziona la taratura dello strumento utilizzato (conduktometro).

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. ACCURATEZZA
2. VARIAZIONE DI VALORI (A LATE ANCHE INSTABILE)
3. PRECISIONE

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

SEI NELLA

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

PERCHÉ C'È UN VARIAZIONE DI VALORE FINALE?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. punto di equivalenza (H^+ e OH^-)
2. Valore K diverse tra tutti
3. 2 tipi di unità di misura M_s e m_s .

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Come mai a fine titolazione non si avrà lo stesso valore di M_s dell'inizio

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Non ho capito tutto

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. PRECISIONE
2. VARIAZIONE μs CON CURVA SPEZZATA
3. SIMILITUDINE AD ALTRI ESPERIMENTI

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Il fatto che la curva finale fosse diversa dalle altre che abbiamo svolto.

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Per quale motivo i valori hanno questo sbalzo

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IN BASE ALLA CONCENTRAZIONE DEGLI IONI, VARIA LA CONDUCTIVITÀ
2. LA DILUIZIONE E L'ATTIVITÀ DEGLI IONI HANNO UNA CERTA INFLUENZA
- 3.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

PERCHÉ QUANDO ENTRA IN LO STRUMENTO SEGNA UN VALORE DIVERSO DA ZERO? QUALE CONDUCTIVITÀ MISURA, QUELLA DELL'ACQUA O DI Cl^- E H^+ ?

PERCHÉ NELLA FORMULA USIAMO K CHE SI RIFERISCE AL CONDUKTOMETRO SE STIAMO USANDO LA SOLUZIONE DI HCl ? NON DEDOTTO USARE K CHE SI RIFERISCE AD HCl ?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL GRAFICO NON PRESENTA UNA SINGOLE, A DIFFERENZA DELLA RISERVA
2. PIU' IONI CI SONO, E PIU' LA CONDUCTIBILITA' AUMENTA
3. QUANDO SI CONSUMA UN VOLUME DI TITOLANTE (NaOH) PER LA QUANTITA' DI ACIDO (HCl) DA TITOLARE, SI HA IL PUNTO DI EQUIVALENZA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

COME FUNZIONA UN CONDUTTIMETRO
COME HA IL VALORE DELLA CONDUCTIBILITA' RIGUARDA

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

COME FUNZIONA UN CONDUTTIMETRO, SPIEGATO LENTAMENTE.
IN CHE MODO (K) (LA COSTANTE DI CELLA) INFLUENZA SULLE MISURE EFFETTUARE.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IL CONDUTTIMETRO MISURA I mS/cm, CIOE' LA CONDUCTIBILITA' DELLA SOLUZIONE DI TITOLARE
2. LA CONDUCTIBILITA' DIPENDE DALLA CONCENTRAZIONE DURANTE L'ESECUZIONE DELLA TITOLAZIONE
3. LA CONDUCTIBILITA' DIMINUISCE IN UN PRIMO MOMENTO E POI AUMENTA (QUESTO ULTIMO EFFETTO NON SI OSSERVA DOPO IL PUNTO DI EQUIVALENZA, ESPRESSIONE)

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

MI SONO CHIESA COME DALLA VARIAZIONE DELLA CONDUCTIBILITA' DI UNA SOLUZIONE SI POSSA
RISALIRE ALLA CONCENTRAZIONE DI TITOLANTE E ANALITA' IN ESSE
HO RIFLETTUTO SU CHE DATO CHE LA CONDUCTIBILITA' IN UN PRIMO MOMENTO DIMINUISCE E POI
INIZIA AD AUMENTARE, ~~QUESTO~~ PROPRIAMENTE IL VOLUME DI TITOLANTE IN CUI LA CONDUCT. INIZIA
AD AUMENTARE E' IL VOLUME EQUIVALENTE.

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

VORREI CAPIRE MEGLIO COME ELABORARE I DATI PER INDIVIDUARE IL VOLUME EQUIVALENTE, IN
PARTICOLARE, COME ELABORARE I GRAFICI

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. MISURARE LA [VARIAZIONE] DI CONDUCTIBILITA'
2. SI VERIFICANO 2 FENOMENI: LA CONDUCTIBILITA' PRIMA DIMINUISCE LINEARMENTE, IN SEGUITO AUMENTA LINEARMENTE
3. REGISTRANDO 2 PUNTI DI EQUIVALENZA QUINDI 2 RETTE, NEL GRAFICO, A PENDENZA DIVERSA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

"DA QUALI FATTORI E' INFLUENZATA LA CONDUCTIBILITA'?"
"UNA TITOLAZIONE CONDUCTIMETRICA PER COSA DIFFERENZIA DA UNA FOTOMETRICA?"
"LE CARATTERISTICHE HA UNA CELLA CONDUCTIMETRICA (GENERATORE DI CORRENTE)?"

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

IN QUALE MODO VANNO TRATTATI I DATI?
CHE TIPO DI VOLUME DI SOLUZIONE DOBBIAMO UTILIZZARE PER LA TITOLAZIONE?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. ALL'AUMENTARE DELLA CONCENTRAZIONE DEGLI IONI H⁺ E OH⁻ AUMENTA LA CONDUCTIBILITA'
2. OGNI CONDUTTIMETRO HA UNA SUA COSTANTE DI CELLA
3. GLI IONI DIVERSI SI MUOVONO DIVERSAMENTE

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

COME E' FATTO L'ELETTRODO UTILIZZATO? COME FUNZIONA?
DATA LA GRANDE DILUIZIONE ~~DELLA SOLUZIONE~~ DELL'ACIDO NON
ANDREBBAMO PRESI IN CONSIDERAZIONE GLI IONI PROVENIENTI
DALL'ACQUA?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

COME SI USA E COME FUNZIONA LO STRUMENTO UTILIZZATO

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. DA COSA E' INFLUENZATA LA CONDUCTIBILITA'
2. MISURARE LA VARIAZIONE DI CONDUCTIBILITA'
3. 2 PUNTI DIVERSI DI EQUIVALENZA, QUINDI SI OTTENGONO 2 RETTE CON PENDENZA DIVERSA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

* PERCHE' LE DETERMINAZIONI CONDUCTIMETRICHE SI
CONDURRE IN GRANDI VOLUMI DI SOLUZIONE?
* IN BASE A COSA VARIA LA CONDUCTIBILITA'?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

COME SI REALIZZANO I GRAFICI E IN CHE
MODO SVILUPPARE I CALCOLI

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. AUMENTO DEI DATI REGISTRATI FINO AL RAGGIUNGIMENTO DEL PUNTO DI EQUIVALENZA, CON SUCCESSIVA TRIZIONE DEI VALORI
2. SVILUPPO DI UN GRAFICO A "CATINELLA"
3. DETERMINAZIONE DEL PUNTO DI EQUIVALENZA OSSERVANDO LA CONDUCTIBILITA' DEGLI IONI IN SOLUZIONE

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

AL VARIARE DELLA TEMPERATURA I VALORI CATTANO IN
MANIERA DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE PROPORZIONALE?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. QUANDO SI ARRIVA AL PUNTO DI EQUIVALENZA, I VALORI NUMERICI DIMINUISCONO.
2. MOLTO SIMILE ALLA POTENZIOLOGRAFIA.
3. VALORI VARIANO DA MS A PS

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Perché i valori diminuiscono dopo le porte di equivalenza e poi aumentano?
La temperatura influisce sull'esperimento?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Come si calcola poi concentrazione con la conducibilità?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. CONDUCEBILITÀ
2. DETERMINAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE
3. ESTREMA PRECISIONE

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

NESSUNA DOMANDA

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

TUTTO CHIARISSIMO FINO AD ADESSO.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. HO POTUTO COGLIERE UN ANDAMENTO DELLA CURVA PROPORZIONALE
2. LE RISPETTO LA ALTA PRESENZA DI IONI NELLA SOLUZIONE.
3. INIZIALMENTE C'ERANO IONI H^+ E Cl^- E LA CONDUCEBILITÀ ERA ALTA, POI AGGIUNGERO FACILE FORMAZIONE DI SALE INCLINANDO LA CONDUCEBILITÀ E DIMINUIR FINE AL PUNTO DI EQUIVALENZA, DOVE LA CONDUCEBILITÀ È MINIMA. TO VISTO LA PRESENZA DI H^+ E OH^-

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

COME CALCOLARE LA CONCENTRAZIONE AL PUNTO DI EQUIVALENZA.
(DELLA SOLUZIONE)

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

CONCETTI BASE SULLA CONDUCEBILITÀ E PERCHÉ DOPO
USARLA PER CALCOLARE LA CONCENTRAZIONE VISTO CHE
POTREI USARE ALTRE METODI.

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. La conducibilità è una tecnica piuttosto utile per la titolazione di alcuni tipi di soluzioni.
2. Il grafico risultante dai dati ottenuti è diverso rispetto a quello ottenuto dopo una titolazione per precipitazione.
3. Vale in questo caso la misura la conducibilità, e non la differenza di potenziale, o differenza delle potenzialità.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

//

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Quanto è differente tra conducibilità, conduttività e conduttanza, e quali è la differenza tra resistenza, impedenza e reattanza?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. UN COMPOSTO HA UNA CONDUCEBILITÀ SEMPRE INFERIORE A QUELLA AL PUNTO DI EQUIVALENZA
2. LA CONDUCEBILITÀ CAMBIA ANDANDO AD ADESSO L'EQUILIBRIO IONICO
- 3.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

HO TROVATO PARTICOLARE IL FATTO CHE IL GRAFICO DI UNA TITOLAZIONE
CONDUTTIMETRICA SIA DIVERSO DALLA CLASSICA STAGIONE TITOLAZIONE AGLI ALTRI TIPI DI
TITOLAZIONE

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

SPUNTO SE LA CONDUCEBILITÀ MISURA LA CONDUCEBILITÀ DI UN COMPOSTO, È POSSIBILE APPLICARE UN
CAMPO ELETTRICO ANCHE AL COMPOSTO DI CONDUCEBILITÀ PER AUMENTARE LA SUA CONDUCEBILITÀ
ELETTRICA MA ALLO STESSO TEMPO AUMENTANDO UNA PARTE DELLA CARICA DEGLI IONI (DEI)
CONDUCEBILITÀ MISURA IL RISPONDO DI QUESTA ENERGIA (TUTTO FINO AL FINE) È POSSIBILE MISURARE
CON TRACCEMENTO AUMENTANDO SEMPRE LA CONDUCEBILITÀ E TITOLAZIONE SEMPLICE DI LUCE EMISSA PIÙ TOCCO CHE
EFFETTIVAMENTE UNA CLASSICA CONDUTTIMETRIA?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. VARIAZIONE CONDUCEBILITÀ
2. DETERMINAZIONE DEL PUNTO EQUIVALENTE
3. CURVE CONDUCEBILITÀ

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Perché il valore che ci dà il conduttimetro sale e
scende?
A cosa serve la conduttimetrica, per monitorare
cosa?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Vorrei sapere più sulla relazione tra conduttività
e concentrazione delle specie chimiche.
Come varia la conduttività al variare della
concentrazione e i numeri fondamentali che guidano
la relazione?

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. il grafico non presenta una rigorosa differenza delle titolazioni potenziometriche
2. All'aumentare degli ioni in soluzione, la conducibilità aumenta
3. Quando si comincia un volume di titolante pari alla quantità di cationi da titolare, si giunge al punto di equivalenza.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Come funziona un conduttimetro?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

In che modo la costante di cella influisce sulle misurazioni effettuate

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. IN CHE MODO VA CONDOTTA L'ANALISI CONDUTTIMETRICA
2. L'ANALISI DEL GRAFICO DELLE 2 LINEE INCIDENTI
3. COMPrensione DEI FENOMENI CHIMICI LEGATI ALLA PROVA

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

QUALI INTERFERENZE SI POSSONO VERIFICARE DURANTE L'USO DEL CONDUTTIMETRO? CHI È STATO IL GENIO CHE HA SCOPERTO QUESTA METODICA? PERCHÉ GLI IONI SI COMPORTANO IN MODO DIVERSO?

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

MAH, IN GENERALE TUTTO. AD ESEMPIO SO COME SI ATTRA LA PROVA E SI TROVA IL P. DI EQ. HA NON SO NIENT'ALTRO. VORREI APPROFONDIRE. :)

One Minute Paper

Prenditi 5 minuti per ripensare a quello che hai fatto durante la lezione e per riflettere su ciò che hai osservato e imparato. Rispondi poi alle seguenti domande nella maniera più sincera e chiara possibile.

Quali sono i tre concetti principali che hai potuto cogliere durante l'esecuzione dell'esperimento?

1. Innanzitutto si può vedere che lo svolgimento della prova è molto simile alle titolazioni potenziometriche.
2. La conduttimetria studia la conducibilità di sol. sequenze elettrolitiche.
3. Inizialmente la conducibilità è alta, poi si abbassa e infine si rialza.

Quali riflessioni o domande ti sei posto svolgendo il lavoro?

Nel nostro caso, durante lo svolgimento della prova sono stati riscontrati valori troppo bassi. I punti di equivalenza e le differenze tra le prove misurate sono però parecchio stabili. Dopo la 1° prova è stato cambiato il conduttimetro e i valori sono rientrati nella norma.

Che cosa non è chiaro o non hai capito e vorresti ti fosse spiegato?

Per il momento è tutto abbastanza chiaro.

Figure S3: OMP's forms filled in Italian from the high school Italian students

3 - 2 - 1 bridge

IL CONCETTO DI CUI PARLEREMO DURANTE LE PROSSIME LEZIONI E' LA CONDUITTIMETRIA PROVA A RISPONDERE IN SINTESI ALLE DOMANDE CHE TROVI IN QUESTA SCHEDA. DOVRAI COMPILARE LA PARTE A) PRIMA DI INIZIARE IL MODULO, LA PARTE B) ALLA FINE DEL MODULO E POI CONFRONTARE LE TUE RISPOSTE.

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

LA CONDUITTIMETRIA POTREBBE ESSERE UN METODO SECONDO IL QUALE ANDARE A VERIFICARE LA COMPOSIZIONE ELETTRICA TRA LUE MATERIALI

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

QUALI SONO LE PRINCIPALI DIFFERENZE CHE CONTRADDISTINGUONO QUESTO METODO? COME CAMBIANO A DIVERSI TEMPI STRUTTURE VIBRANTI?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

UN RETRO

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

LA CONDUCEBILITA' VIENE UTILIZZATA PER VERIFICARE LA CONDUCEBILITA' DELLE SOLI.

LA CONDUCEBILITA' PUO' ESSERE INFLUENZATA DA DIVERSI FATTORI COME LA DILATAZIONE PER MISURARE LA CONDUCEBILITA' SI UTILIZZA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento) IL SODAL

LA CONDUCEBILITA' VIENE UTILIZZATA IL SODAL PER MISURARE LA CONDUCEBILITA'?

LA CONDUCEBILITA' VIENE UTILIZZATA IL SODAL PER MISURARE LA CONDUCEBILITA'?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

UN CIRCUITO

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

L'utilizzo della conduttimetria utilizzata per altri scopi

Utilizzarla in maniera alternativa

La conduttimetria puo' essere collegata alla fisica

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

Cosa posso fare con la conduttimetria?

Perche' studiamo la conduttimetria?

Quali strumenti si usano

Si usa qualche strumento per la conduttimetria?

Se si quale?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

UNA SPIGA IN UN CAMPO DI GRANO

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento) Ho capito:

Quale scopo ha la conduttimetria

Come funziona il conduttimetro

La differenza differenza se usiamo

metalli o soluzioni

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

In quali lavori puo' tornare utile questo

argomento?

Quali sono i metalli piu' conduttori?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

GLI IONI NELLA SOLUZIONE

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

E' SIMILE ALLA POTENZIOMETRIA.

GRAFICI CON STESSA CARATTERISTICA DI QUELLI DELLA POTENZIOMETRIA.

COLLEGATO CON L'ELETTROTECNICA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

PERCHE' STUDIO LA CONDUITTIMETRIA?

GLI ESERCIZI SONO DELLA STESSA TIPOLOGIA DELLA POTENZIOMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

UN PESCE IN MEZZO AL MARE

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

FORMULA DI CALCOLO

STRUTTURA ELETTRODO

ANDAMENTI DEI GRAFICI

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

POTREBBE SERVIRE UN OMMI?

CHI

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUITTIMETRIA E' COME

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- secondamente la conduttività si basa su una soluzione carica che attira o respinge gli ioni all'esterno, 2- si potrebbe usare per misurare variazioni di pH, 3- si potrebbe usare per misurare variazioni di pH.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- Da cosa è composta la sonda?
 2- Su che principi chimici e fisici si basa?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una persona in una relazione...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- La formula per il calcolo;
 2- come e' fatto lo strumento e un elettrodo;
 3- andamento dei grafici;

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- Quali sono delle applicazioni comuni, che non siano titolazioni?
 2- A cosa mi potrà servire in futuro?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una persona in laboratorio...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- Usare sostanzialmente delle cariche collegate alla fisica e la legge di Ohm

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- Puo' diventare utile la conoscenza di questo argomento nella vita di tutti i giorni?
 2- E' rilevante come conoscenza base della chimica?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una donna e un uomo...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- CORRENTE ELETTRICA
 2- ABBINATO METALLI E SOLUZIONI
 3- LEGGE DI OHM

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- LA CORRENTE
 2- LA TENSIONE

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una persona in laboratorio...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- collegato alla fisica
 2- argomento completo
 3- argomenti espositivi molto interessanti

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- Da cosa si misura?
 2- E' un argomento che si collega ad altri della chimica analitica?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 tutte persone che vanno al cinema...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- la legge di Ohm e' legata sia alla fisica che chimica
 2- K varia in base al conduttimetro
 3- q non e' sempre tabulato

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- chi ha scoperto la conduttimetrica?
 2- tutti i materiali hanno lo stesso valore di q?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una persona che si divide e si spegne...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- Nella vita potrebbe essere utile questo argomento
 2- Potrebbe servirmi per aumentare la mia conoscenza
 3- La conduttimetrica e' collegata a qualcosa

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- Perche' e' utile conoscere questo argomento?
 2- Da cosa deriva la parola conduttimetrica?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una stella in un cielo infinito...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 1- E' stato un argomento molto interessante non mi aspettavo che fosse così interessante
 2- E' un argomento molto corto e veloce

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 1- POTREBBE collegarsi al mio futuro lavoro?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 una persona in mezzo alla foresta...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- ~~si~~ si RICOGLIEGA ALLA FISICA
- SEMBRA EFFICACE MA INTERESSANTE
-

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- PER COSA PUO' ESSERE USATA?
- COSA DIFFERISCE LA POTENZIOMETRIA DALLA CONDUTTIMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...IL CERA...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- si RICOGLIEGA ALLA FISICA E IN PARTE ANCHE AL CONCETTO DI POTENZIOMETRIA.
- E' UN ARGOMENTO FACILE E INTUITIVO.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

~~MAI~~
~~MAI~~ ...?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...UN FULMINE... NE LO SCARICA...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- collegato alla fisica
- ha utilizzato il conduttimetro
- materiali usati

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- che tipo di problemi si relazionano a questo argomento?
- come si può svolgere una prova di laboratorio inerente a questo argomento?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...un tubo che porta l'acqua in casa...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- misura conducibilità elettrica
- informazioni sull'analisi
- 2 CLASSI

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- come è stata scoperta la formula?
- ci sono eccezioni per qualche metallo con cui l'aumento della temperatura non ostacola la conduttimetria?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...una persona che deve entrare da una porta dove stanno uscendo tutti...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- 1° UNA TECNICA ANALITICA BASATO SUL FENOMENO DELLA CONDUZIONE
- 2° POTREBBE ESSERE BASATA SEMPLI SU UNA REAZIONE REDOX

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) CHE PRECISA?
- 2) E' EFFIC.?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME UN

...FEMMINILE NO...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- 1 UNA TITOLAZIONE PRECISA
- 2 TITOLO VENTA
- 3 ~~CONC~~ CONVENIENTE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) QUAL E' L'ERRORE?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...L'ELETTRICITA'

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- LA CONDUTTIMETRIA E' UNA TECNICA STRUMENTALE.
- ~~PERCHÉ~~ SFRUTTA UN CONDUTTIMETRO PER DETERMINARE L'ATTITUDINE DI UNA SOLUZIONE AD ESSERE ATTRAVERSA DA UN FLUSSO DI CORRENTE.
- CONDUCEBILITA' DIRENDE DALLE SPECIE CHIMICHE IN SOLUZIONE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- RELAZIONE TRA CONDUTTIMETRIA E ~~CONC~~ CONCENTRAZIONE ANALITA
- REAZIONE SFRUTATA PER DETERMINARE CONDUCEBILITA' SOLUZIONE

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...L'ARIA...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- LA DIVISIONE INFLUENZA LA CONDUCEBILITA' DI UNA SOLUZIONE
 - LA CURVA NON E' UNA SIGMOIDE E IL P.E. SI DETERMINA METENDO A SISTEMA EQUAZIONI RETTE PRIMA E DOPO P.E.
 - IN CONDUCEBILITA' NON E' INTERESSANO I SINGOLI VALORI MA SOLO LA VARIAZIONE TRA QUESTI
- 2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
- RELAZIONE TRA CONDUCEBILITA' E CONCENTRAZIONE ANALITA
 - SPECIE CHIMICHE CHE INFLUENZANO CONDUCEBILITA'

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

...L'ACQUA...

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento) ^{Dipende dalle specie chimiche in soluzione.}
La conduttimetria è una tecnica analitica che consiste nella conduzione elettrica tra 2 materiali.

Viene misurata la conducibilità tramite un conduttimetro.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- Differenze tra la conduttimetria ed elettrogravimetria?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

La determinazione conduttimetrica si conduce su grandi volumi di soluzione, un modo che il aggiunta di titolante non influisca troppo sulla conducibilità.

Andiamo a diminuire l'effetto diluente.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- Perché si ottengono 2 rette con pendenza diversa?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

LA CONDUTTIMETRIA MISURA LA CONDUCTIBILITA' SPECIFICA

DEI COMI MATERIALI AL PASSAGGIO DI CORRENTE GRAZIE

A O UN CONDUTTIMETRO AL VARIARE DEL MATERIE

E CARATTERISTICA DEI MATERIALI COME TEMP. STATO

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

~~COME COSA DEVO ELABORARE?~~

~~COME MATERIALI?~~

COME VARIA AL VARIARE DELLE SOSTANZE

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

LA VITA

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- DOVEVO DILUIRE LA SOLUZIONE PER ABBATTERE IL FATTORE DI DILUIZIONE DEL TITOLANTE

- DOVEVO AVERE UN TITOLANTE 20 VOLTE + CONCENTRATO

DEL TITOLATO ^{POCO DOPO CHE}

IL V&E FOR ERA ~~OSTACOLO~~ SI STABILIZZAVA LA CONDUCTIBILITA'

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

ERA GIUSTO IL NEGO GAE HO PRESO?

ERA SBRAGLIATA LA TITOLAZIONE SE NON UTILIZZAVO

IL FATTORE DI CORREZIONE SE NO IL TITOLANTE

ERA CONCENTRATO COME IL TITOLATO?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

UN CONDUTTORE AL PASSAGGIO DI CORRENTE

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

ELETTRODO - ELETTROLITI

CONDUTTIMETRO

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

DOVE SI RITROVA UN CONDUTTIMETRO?

COME SI SVOLGE IL ~~CON~~ LA CONDUTTIMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

UN FULMINE IN TEMPESTA

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

DUE PERSONE METTANO HUI IN SQUADRA ANZIANI NAUM.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

COME SI MISURA IL VOLUME EQUIVALENTE SUL GRAFICO?

DOVE SI RITROVA LA CONDUTTIMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

~~LA CONDUTTIMETRIA~~ L'ARIA

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' UNA TECNICA ANALITICA STRUMENTALE

IN CUI VIENE MISURATA LA CONDUCTIBILITA' DI UNA SOLUZIONE

TRAMITE UN CONDUTTIMETRO (PASSAGGIO DI CORRENTE NEL SISTEMA)

LA CONDUCTIBILITA' DIPENDE DALLA SPECIE CHIMICA (CONSTANTE DI CELLA)

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- DIFFERENZE TRA CONDUTTIMETRIA ED ELETTROGRAVIMETRIA

- RELAZIONE TRA CONDUTTIMETRO E POTENZIOMETRO

- USI CONTEMPORANEI

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

LA VITA

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

NELLE TITOLAZIONI CONDUTTIMETRICHE FACCIAMO USO DI GRANDI VOLUMI PER DIMINUIRE L'EFFETTO DILUIZIONE CON L'AGGIUNTA DI TITOLANTE

LE AGGIUNTE DI TITOLANTE SONO SEMPRE LE STESSA

LA CONDUCTIBILITA' DIPENDE DALLA CONCENTRAZIONE DELLA SOLUZIONE

DI TITOLANTE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

PERCHE' UTILIZZIAMO UNA CELLA CONDUTTIMETRICA?

PERCHE' SI VERIFICANO 2 PUNTI DI EQUIVALENZA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME

L'ARRIVO AL SUCCESSO

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 È un argomento che si basa alla fisica (2° legge di Ohm)
 È legato allo spostamento delle cariche
 Il conduttimetro è uno strumento simile al potenziometro

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
~~Per cosa viene utilizzato?~~
 In quale campo ~~si~~ si utilizza la conduttimetria?
 Se per conduttimetria si intende il flusso di carica, può essere correlato anche al flusso di energie e quindi alla meditazione?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 ...la catena di trasporto degli elettroni...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 • la conduttibilità dipende da diversi fattori come la viscosità e la concentrazione della soluzione
 • Gli ioni che hanno una maggiore mobilità sono gli ioni H^+ e OH^-
 • Anche la pKa di solvatazione influisce sulla conduttibilità

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 Se con la conduttimetria possiamo determinare la quantità di acido presente in una soluzione, si può usare la stessa tecnica per determinare la quantità di acido di un campione ~~prelevato~~
 di acqua prelevato dal mare?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 ...il flusso ~~di~~ dell'acqua di un fiume

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA È UNA TECNICA ELETTRICA CHE PREVEDE L'UTILIZZO DI UN CONDUTTIMETRO: UNO STRUMENTO CHE POSSIAMO USARE SIA PER DETERMINAZIONI DIRETTE CHE INDIRETTE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 - PER QUALI DETERMINAZIONI È UTILE IL METODO DELLA CONDUTTIMETRIA?
 - QUALI SONO LE DIFFERENZE TRA CONDUTTIMETRIA E POTENZIOMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 LA CONDUCIBILITÀ DIPENDE DALLA ~~soluzione~~ CONCENTRAZIONE
 LA CONDUTTIMETRIA CI PERMETTE DI FARE ANALISI QUANTITATIVE
 DURANTE LA TITOLAZIONE LA CONDUCIBILITÀ PRIMA DIMINUISCE POI AUMENTA (DOPO IL PUNTO EQUIVALENTE)

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 - COME ELABORARE I GRAFICI DEI DATI PER OTTENERE IL VOLUME EQUIVALENTE?
 - PER QUALI DETERMINAZIONI È PREFERIBILE USARE LA CONDUTTIMETRIA ANZICHÉ LA POTENZIOMETRIA O VICEVERSA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 MISURARE COME VARIA LA CONDUCIBILITÀ IN UNA SOLUZIONE
 come strumento di misura c'è il conduttimetro

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 Come viene usato il conduttimetro?
 A cosa può servire misurare la conduttività?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 ricavare informazioni sull'acidità in soluzione
 i conduttori sono di 1° e 2° classe
 misurare la conduttività

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 Quando è stata scoperta questa tecnica?
 Ci sono qualche eccezioni

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
 ANDRE CATTRO
 ELABORAZIONE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
 A cosa serve la conduttimetria?
 CHE COSA MISURA IL CONDUTTIMETRO?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME
 ...la scala della pKa...

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)
 LA CONDUTTIMETRIA E' COME

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- utilizza uno strumento simile al potenziometro;
- può essere utilizzato per determinare un punto d'equilibrizzazione e l'uso di un indicatore;
- più difficile rispetto alla potenziometria.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- come si utilizza la conduttimetria?
- In Quali ambiti viene utilizzata la conduttimetria?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME "CAVERNA" NON C'E' TRACIA DI UOMO

B

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- 1) HO COMPRESO MEGLIO IL FUNZIONAMENTO;
- 2) E' UNA TECNICA DI ANALISI VERSATILE;
- 3) PROCEDIMENTO PRESSOCHÉ UGUALE ALLA POTENZIOMETRIA.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) COS'E' MIGLIORE TRA LA POTENZIOMETRIA E LA CONDUTTIMETRIA?
- 2) QUALE E' PIU' VERSATILE TRA LA CONDUTTIMETRIA E LA POTENZIOMETRIA?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME...LA POTENZIOMETRIA PERHOGI ASPETTI

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- DIFFICILE
 - PUO' ESSERE UTILE PER IL CONTROLLO DELLE ACQUE POTABILI
 - TECNICA MOLTO UTILE PERCHÉ VERSATILE, ^{E USATA} IN TUTTI GLI AMBIENTI
- 2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
- DA COSA E' FORMATA INTERIAMENTE LA Sonda CONDUTTIMETRICA?
 - QUALI SONO I MAGGIORI VANTAGGI NELL'USARE LA CONDUTTIMETRIA?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME UN CAGNO FA PAURA PERCHÉ NON LO CONOSCO.

B

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- NON E' DIFFICILE COME PENSavo ALL'INIZIO;
- L'ESPERIMENTO RISULTA FACILE MA BISOGNA PRESTARE MOLTA ATENZIONE E ESSERE PRECISI;
- SENZA SPIEGAZIONE APPROFONDATA PUO' RISULTARE MOLTO DIFFICILE.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- COM'E' STATA SCOPERTA LA CONDUTTIMETRIA?
- ALL'INIZIO DELLO STUDIO, QUALI STRUMENTI ERANO USATI?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME...LA POTENZIOMETRIA

A

B

argomento)

CHIARA DOPO AVER RISOLTO DEI QUESITI CHI

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- 1) Penso che diverse parti del procedimento di questa tecnica siano uguali o comunque molto simili a quelle del procedimento della potenziometria.
- 2) Penso che non sia più difficile ad affrontarlo rispetto ad altri argomenti.
- 3) Penso che sia una tecnica più comoda da utilizzare rispetto ad altre.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) Qual è la differenza tra conducibilità, conduttività e conduttanza?
- 2) In quale/i ambito/i è indispensabile avere a conoscenza di questa tecnica?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME ... LA POTENZIOMETRIA

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- 1) È una tecnica molto simile alla tecnica della potenziometria.
- 2) È molto utile per la titolazione di soluzioni di elettroliti.
- 3) Non è una tecnica difficile da applicare.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) Quali sono i settori specifici in cui può essere utilizzata questa tecnica?
- 2) Durante il nostro percorso scolastico, questa tecnica verrà conosciuta più a fondo oppure tutto ciò che riguarda essa è stato già affrontato e dunque non c'è altro da sapere?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME... LA POTENZIOMETRIA, PER CERTI VERSI

A

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

POSSIAMO DEFINIRLA QUASI SIMILE ALLA POTENZIOMETRIA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- FUNZIONAMENTO MACCHINA UTILIZZATA
- PROPRIETA' CHE DOBBIAMO UTILIZZARE

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- 1) ~~IN QUESTO MOMENTO MI SONO SCONTATO~~ IN QUESTO MOMENTO MI SONO SCONTATO LE INCOMPRESIONI CHE AVEVO ALL'INIZIO
- 2) L'ESPERIMENTO PRATICO MI È RISULTATO SEMPLICE PUR RITENENDO CHE AVEVO TROVATO DIFFICOLTÀ
- 3)

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- SI POTREBBE SOSTITUIRE LA PUNTA PLATINATA CON UN ALTRO MATERIALE?
- E SI QUANTO?



B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)
ATTUALMENTE NON HO MOLTE IDEE RISPETTO A QUESTO ARGOMENTO, MA CREDO CHE SIA
MOLTO UTILE PER ANALISARE ~~IL CONCETTO~~ ^{LA} CONVENIENZA DI SINGOLI IONI ALL'INTERNO
DI UNA SOLUZIONE.

2. DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)
COME LEGGERE E POI TRASFORMARE IL VALORE DELLA CONCORREBILITA' RIPORTATO DAL COMOUTIMER
SI POSSONO CREARE CURVE DI TITOLAZIONE SOSTITUENDO AL PH UNA CONCORREBILITA'?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME L'E. INDOLGENTE POTEROME NUCLEO INVERTENDO IL PH CON LA CONDU. S.I. TA

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

LE CONOSCENZE CHE HO APPRESO DURANTE L'ULTIMA LEZIONE SONO AUMENTATE, HO CAPITO L'UTILIZZO DELLA CONDUTTIMETRIA PER RISPONDERE ALLA CORRENTE DI CORRENTE.

HO APPRESO CHE AL VARIARE DELLA CONCENTRAZIONE VARIA LA CONDUZIONE.

2 DOMANDA (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

ATTRaverso LE FORMULE INVERSE CALCOLO LA CONCENTRAZIONE?
E HO ANCORA LA DOMANDA: "PERCHÉ" DOVREI UTILIZZARE QUESTO METODO
E NON LA POTENZIOMETRIA?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME... LA POTENZIMETRIA SOLO CON LA COMPUTAZIONE

A

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- E' UTILE PER FORNIRE INFORMAZIONI SULLE SPECIE CHIMICHE PRESENTI NELLA SOLUZIONE
- E' SIMILE ALLA POTENZIOMETRIA
- NON SEMBRA DIFFICILE

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- DA COSA DIPENDE LA CONDUITIVITA SPECIFICA DEGLI IONI IN SOLUZIONE?
- COME SI E' ARRIVATI A COSTRUIRE L'APPARECCHIO CONDUITIMETRICO?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOLOGIA MA MENO SEMPLICE

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- DOPO LA LEZIONE
- PER LA CONDUVITTIMETRIA MI SEMBRA PIU' CHIARA.
- LA CONDUVITTIMETRIA MI SEMBRA UN PROCEDIMENTO SIMILE ALLA POTENZIOMETRIA.
- HO CAPITO CHE AL VARIARE DELLA CONCENTRAZIONE VARIA LA CONDUVITANZA.

2 DOMANDA (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

~~Q~~ COSA CONVIENE DI PIU' TRA CONDUITOMETRIA E
POTENZIMETRIA?

- COME E' STATA INVENTATA LA CONDUITOMETRIA?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME...LA POTENZIO METRIA

A

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- 1) SECONDO ME SI TRATTA DI UN TEMA LABORATORIALE ABBASTANZA AVANZATO;
- 2) POTREHMO FARE DELLE GARE DIDATTICHE X DIVERTIRCI PIU';
- 3) SI POTREBBERO FARE DELLE FLIPPED CLASS.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) COME INTERAGISCE IL CONDUTTIMETRO CON LA SOLUZIONE?
- 2) DA COSA DIPENDE LA χ DEGLI IONI.

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME UNA TITOLAZIONE ELETTRICA (9)

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- 1) NECESSARIO X LA CONOSCENZA COMPLETA DELLA MATERIA
- 2) BASATA SU UN FENOMENO UN PO' ASTRATTO
- 3) COS'E' E COME VIENE INFLUENZATA LA χ (CONDUTTANZA)

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) COME SI CALCOLA LA COSTANTE DI CELLA (K)
- 2) L'INCERTEZZE CAUSATE DAL CONDUTTIMETRO E COME SI PRODUCO (COSTI)

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME... UNA TITOLAZIONE ELETTRICA

A

B

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- TROVARE IL PUNTO DI EQUIVALENZA IN RELAZIONE A DUE SOSTANZE PER TROVARE LA CARATTERISTICA DA DETERMINARE DI UNA DELLE TUE.
- DETERMINARE LA CARATTERISTICA DI UNA SOSTANZA LEGATA AL MOVIMENTO DEGLI IONI.
- DETERMINARE LA CARATTERISTICA DI UNA SOSTANZA SERVENDOSI DI SOFTWARE DI FOGLIO DI CALCOLO.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- COSA PUO' ESSERE COMPRESO DI UNA SOSTANZA ESATINANDO IL MOVIMENTO DEGLI IONI.
- SU COSA PORRE L'ATTENZIONE IN UN EVENTUALE FOGLIO DI CALCOLO.

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA NOTANDO L'ANALOGIA TRA GLI STRUMENTI UTILIZZATI NELLE DUE TECNICHE.

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

1. IL CONDUTTIMETRO MISURA IL FLUSSO DI ELETTRONI CHE AVIENE NELLA SOLUZIONE IN ANALISI.
2. IL GRAFICO RISULTANTE E' FORMATO DA DUE RETTE, CON DIFFERENTI EQUAZIONI, CHE CONVERGONO NEL PUNTO COINCIDENTE AL VOLUTE DI EQUIVALENZA.
3. LE SOSTANZE UTILIZZATE SONO LA SOLU TITOLANTE, LA SOLU IN ESATITE ED EVENTUALMENTE ACQUA DEIONIZZATA. RISPETTO AD ALTRE TIPOLOGIE DI TITOLAZIONE NON NECES. SITA QUINDI DI INDICATORE.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

1. QUALI FATTORI POSSONO INVALIDARE L'ANALISI?
2. PER QUALI RICERCHE E' CONSIGLIATO UTILIZZARE QUESTA TECNICA?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA E' COME... LA POTENZIOMETRIA, VISTO LE ANALOGIE TRA LE DUE STRUMENTAZIONI.

B

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

UNA CLASSICA PROVA DI VOLUMETRIA HA CON UNA BASE TEORICA PIÙ COMPLESSA
 TI PUÒ SERVIRE AD IMPLEMENTARE LA SUPERFICIA DEI PUNTI QUANTICI COME MATERIALI PER LA SUPERFICIE DEI CONDUTTIMETRI
 TI PUÒ SERVIRE A MISURARE LA DIFFERENZA DI CONDUCTIBILITÀ IN VARIABILI POME ALLOSTERICHE DELLE MOLECULE IN SOLUZIONE

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

LE MIGLIE IDEE SULL'ARGOMENTO SONO STATE CONFERMATE DALLO STUDIO, OVVERO QUELLE SUL FUNZIONAMENTO
 DELLA CONDUCTIBILITÀ E DELLA CONDUTTIMETRIA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

IL MOVIMENTO DI CARICHE NELLA SOLUZIONE PUÒ CAUSARE UN MOMENTO MAGNETICO E MAI APPARECCHIARE QUEST'ULTIMO
 ANDANDO QUINDI A FORMULARE UN NUOVO TIPO DI TITOLAZIONE?

IN CHE MODO ~~LA~~ LA VARIAZIONE DI TEMPERATURA, E QUINDI DI ENERGIA INTERNA VARIA LA CONDUCTIBILITÀ DELLA SOLUZIONE

METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUCTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

COME FUNZIONA IL CONDUTTIMETRO?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUCTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA

B

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

- APPLICAZIONI IN MEDICINA
- CONTROLLO DI QUALITÀ IN CHIMICA
- RILEVAMENTO DI INQUINANTI

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) COME FUNZIONA LA CONDUTTIMETRIA NEL CONTESTO DELLA MISURAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE IONICA?
- 2) QUALI SONO ALCUNE APPLICAZIONI PRATICHE DELLA CONDUTTIMETRIA NELLA VITA QUOTIDIANA O NELL'INDUSTRIA

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUCTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA DATA LA SOMIGLIANZA DEL CONDUTTIMETRO CON PH-METRO

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- 1) CHE COSA SIGNIFICA BUONA CONDUCTIBILITÀ
- 2) COME SI ESPRIME LA CONDUCTIBILITÀ ELETTRICA
- 3) CHI L'HA SCOPERTA

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- 1) COME VARIA LA CONDUCTIBILITÀ CON LA TEMPERATURA?
- 2) SU QUALE PRINCIPIO SI BASANO QUESTE TECNICHE?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUCTTIMETRIA E' COME LA POTENZIOMETRIA

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

Penso sia simile alla potenziometria, forse un po' più difficile.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

È molto utilizzata la conduttimetria?
In quali campi viene impiegata?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA È COME una titolazione potenziometrica,
lenta e piena di dati

B

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

Il procedimento della conduttimetria è simile a quello della potenziometria.
Pensavo forse più complessa.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

È molto utilizzata nei laboratori?
In quali casi viene utilizzata?
Esistono strumenti o metodologie più difficili o diversi della conduttimetria?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA È COME UNA SCAIA (I VALORI PRIMA SCENDONO POI SALGONO)

B

A

3 IDEE (che hai rispetto a questo argomento)

Visivamente la prova è pressoché simile alle titolazioni potenziometriche, però mi aspetto che ad una variazione di temperatura ci sarà una variazione della conducibilità.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

Dove viene prevalentemente utilizzata la conduttimetria?
È più complessa rispetto alla potenziometria?

1 METAFORA O ANALOGIA (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA È COME fornire ioni ad una soluzione acquosa.

3 IDEE (Che Hai rispetto a questo argomento)

- La conduttimetria è pressoché simile alla potenziometria.
- Secondo me il conduttimetro è più sensibile e spesso impreciso rispetto al pHmetro.

2 DOMANDE (che vorresti porre rispetto a questo argomento)

- A una temperatura molto bassa (0-10°C) cosa succede ai valori di conducibilità?
- È utilizzata anche specificatamente in campo biomedico o farmaceutico? Se sì per cosa? Si ha o che fare anche con nuove strumenti tecnologici?

1 Metafora o Analogia (per rappresentare l'argomento)

LA CONDUTTIMETRIA È COME... un filo di rame che conduce energia elettrica.

Figure S4: The “3–2–1 Bridge” filled in Italian from the high school Italian students

Table S1: Examples of ambiguous cases encountered during the manual sentiment analysis

Response (translated from Italian)	Context	Classification decision	Rationale
<i>"It will be difficult to understand how conductance depends on the quantity of ions present."</i>	Before	Neutral	Despite mentioning difficulty, the focus is conceptual rather than affective
<i>"I expected the lesson to be difficult, but it was simpler than I thought."</i>	After	Positive	The student's final emotional tone expresses satisfaction and success

Table S2: Tags from the students' answers to the first question of OMP

TOPICS	NUMBER OF STUDENTS	FUNDAMENTAL TOPICS	MISCONCEPTIONS
Conductivity values first decrease and, then, increase	10		
Titration with standardized solution having known concentration	1	X	
What is conductivity?	4	X	
K at standard conditions	1		
The chart showing 2 pEq and 2 straight lines	2		X
The lines show different slopes	1	X	
The titrant is in burette because of its chemical nature	1		X
Veq is in the stability range of conductivity	1		X
The influences on the conductivity	2		
pEq is not directly visible	1		
Conductivity increases after pEq	1		
Conductivity-meter measures conductivity	2	X	
The unit of measurement of conductivity-meter is μS	2	X	
Conductivity depends on the concentration	1	X	
We observe a decrease and, after, an increase of pH	1		X
The method of conducting the analysis	1		
Analysis of the chart	2		
Understanding chemical phenomena	3		
The graph has curves with several maxima	1		
Conductivity is directly proportional to ion concentrations	2	X	
Conductivity is related to ions motion	2	X	
Altering the ionic balance changes the conductivity	1		
Conductivity changes during the analysis	5		
Useful method for only some solutions	1		
The chart is different from the one obtained from potentiometry	1		
Measuring conductivity	1		
The values diminish at pEq	1		
Similar to potentiometry	2		
Trend of the curve is proportional to the presence of ions	1	X	
The type of ions in solution changes during the analysis (H^+ , Cl^-)	1		
Extremely precise technique	3		
Used to determine concentrations	1	X	
It is a volumetric titration	1		X
Bell chart	1		X
To study the conductivity of aqueous electrolyte solutions	2		
To find pEq	4		
Unit of measurement	1		
Broken curve	1		
Similar to other analyses	1		
Conductivity varies according to ion concentration	4	X	
The dilution affects the measurement	1		
The cell K is characteristic of each tool used	2		
Different ions move differently	1	X	
Differences compared to potentiometry	2		
Function of the titrant	2		
How to operate the conductivity-meter	1	X	
The theoretical principles are important	1		
Accuracy of the analysis	1		
Change and instability of measured values	1		
Conductivity-meter	1	X	
Formula for the calculation of conductivity	1		
Use of glassware	1		
Conductivity of the H^+ and of the OH^- ions	1		
Conductivity varies according to ion types	1		
Importance of K	1		

Table S3: Representative examples of students' misconceptions about the conductometric titration graph

Student response	Type of misconception
"Sviluppo di un grafico a campana." <i>(Making a bell shape graph)</i>	Confusion between V-shape and bell shape in the graph
"Registriamo 2 punti di equivalenza." <i>(There were two equivalence points)</i>	Misinterpretation of the number of equivalence points
"Il titolante doveva stare in buretta data la sua natura chimica." <i>(Titrant solution was in burette because of its chemical nature)</i>	Difficulty interpreting the use of standardized solution in titration

Table S4: Student self-questions categorized by Altet's cognitive operations

Cognitive operation	Student question (English translation)	Original (Italian)	Notes
Collection	<i>What does the electrode look like? How does it work?</i>	<i>Come è fatto l'elettrodo? Come funziona?</i>	He/She identifies the information involved in the process and integrates it
Transformation	<i>As the temperature changes, do the values change in a directly or indirectly proportional manner?</i>	<i>Al variare della temperatura i valori cambiano in maniera direttamente o indirettamente proporzionale?</i>	He/She tries to construct the pattern by anticipating a cause-and-effect mechanism
Memorization	<i>Usually indicators are used in titrations, but not here</i>	<i>Di solito si usano gli indicatori nelle titolazioni, invece qui no</i>	He/She connects new content to stored prior procedures
Inference	<i>While working, I wondered what testing the conductivity of substances could be useful for</i>	<i>Durante il lavoro mi sono domandato a cosa potesse servire verificare la conducibilità di una sostanza</i>	He/She tries to rework the experience in light of their own scheme to construct a further portion of knowledge
Production	<i>Why around 5 mL added do the measured values start to increase instead of continuing to decrease, is this because the 5 mL are completely consumed?</i>	<i>Perché intorno ai 5 mL i valori misurati iniziano ad aumentare invece di continuare a diminuire, questo perché i 5 mL si consumano completamente?</i>	He/She solves a problem which occurred to him/her by observing the scenario and making a hypothesis
Metacognition	<i>I realized that during the experiment I recalled things I had studied last year</i>	<i>Mi sono accorta che durante l'esperimento ricordavo cose che avevo studiato l'anno scorso</i>	He/She reflects on learning strategies and their impact