



Σχέση πυκνότητας και περιεκτικότητας σε αιθανόλη αλκοολούχων διαλυμάτων. Φύλλο εργασίας - αξιολόγησης

Τάξη	Β' Λυκείου	Όνοματεπώνυμο	
Μάθημα	Χημεία (Γενικής Παιδείας)	.....
Γνωστικό αντικείμενο:	Αλκοόλες		
Διδακτική ενότητα	Οργανική Χημεία	Τμήμα	.....
Απαιτούμενος χρόνος	2 διδακτικές ώρες	Ημερομηνία	.....

Ειδικοί διδακτικοί στόχοι

Η εκτέλεση των πειραμάτων που προτείνονται θα σας βοηθήσει:

- Να μπορείτε να διατυπώνετε την περιεκτικότητα %v/v των αλκοολούχων διαλυμάτων (αλκοολικούς βαθμούς)
- Να μπορείτε να προσδιορίζετε πειραματικά την πυκνότητα ενός υγρού.
- Να μπορείτε να διατυπώνετε τη σχέση πυκνότητας και περιεκτικότητας σε αιθανόλη αλκοολούχων διαλυμάτων

Θεωρία και συνοπτική περιγραφή

Στην προσομοίωση "Σχέση πυκνότητας και περιεκτικότητας σε αιθανόλη αλκοολούχων διαλυμάτων" έχετε στη διάθεσή σας υδατικό διάλυμα αιθανόλης 80 %v/v, δείγματα από διάφορα αλκοολούχα ποτά, απιονισμένο νερό, τα απαραίτητα υάλινα όργανα και έναν ηλεκτρονικό ζυγό.

Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται ως ο όγκος της αιθανόλης που περιέχεται σε 100 όγκους διαλύματος (% v/v - αλκοολικοί βαθμοί).

Η πυκνότητα ενός διαλύματος αιθανόλης εξαρτάται από την περιεκτικότητά του.

Έτσι, αν κατασκευάσουμε ένα πρότυπο διάγραμμα της σχέσης της περιεκτικότητας και της πυκνότητας, μπορούμε στη συνέχεια μετρώντας την πυκνότητα ενός άγνωστου διαλύματος (αλκοολούχου ποτού) να προβλέψουμε την περιεκτικότητά του.

Στην πρώτη δραστηριότητα πραγματοποιείται η γνωριμία με το εικονικό εργαστήριο.

Στην δεύτερη δραστηριότητα παρασκευάζονται διαλύματα αιθανόλης διαφόρων συγκεντρώσεων, μετράται η πυκνότητά τους και κατασκευάζεται διάγραμμα περιεκτικότητας % v/v – πυκνότητας.

Στην τρίτη δραστηριότητα μετράται πειραματικά η πυκνότητα διαφόρων ποτών άγνωστης συγκέντρωσης και με βάση το διάγραμμα εκτιμάται η πυκνότητα του ποτού σε αιθανόλη.

Μπορείτε να επιλέξετε τα χρησιμοποιημένα όργανα επιλέγοντάς τα και πατώντας το πλήκτρο

«Del» και να επαναλάβετε το πείραμα με νέα θερμοκρασία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας των ποτών δεν είναι απόλυτα ακριβής καθώς τα ποτά περιέχουν και άλλα συστατικά (π.χ. σάκχαρα) τα οποία έχουν επίδραση στην πυκνότητά τους, ενώ το διάγραμμα με βάση το οποίο προσδιορίζετε την περιεκτικότητα τους αναφέρεται σε διαλύματα που περιέχουν μόνο νερό και αλκοόλη.

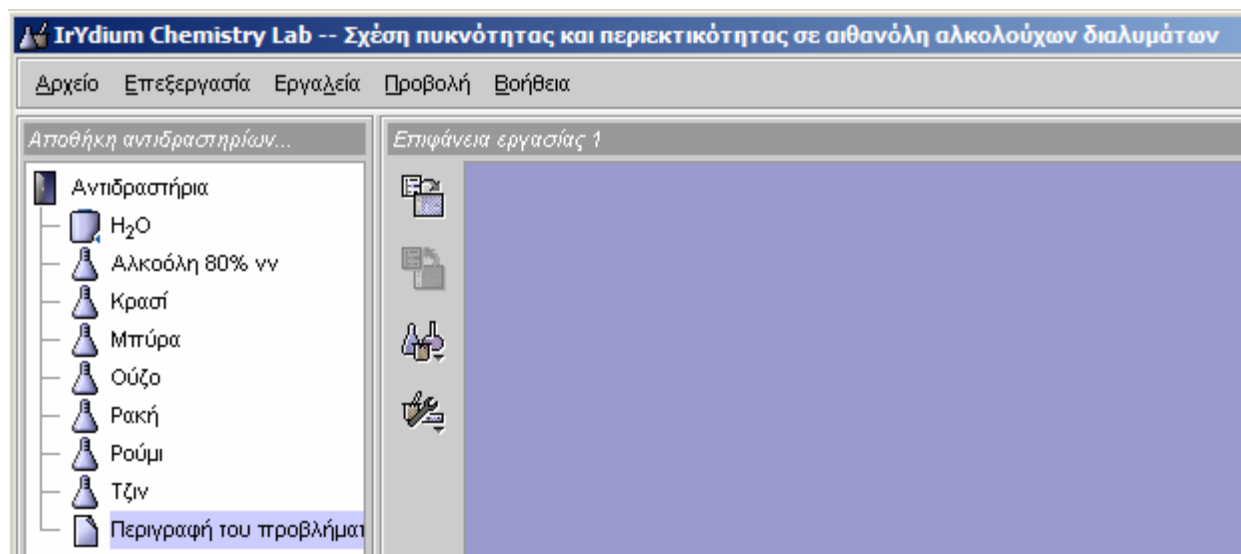
ΠΡΟΣΟΧΗ: Διαβάστε προσεκτικά τις οδηγίες στο εκτυπωμένο φύλλο οδηγιών ή ανοίγοντας το αρχείο «VLab_Οδηγίες.pdf».

Δραστηριότητες

A. Εισαγωγική δραστηριότητα

Γνωριμία με το εικονικό εργαστήριο "Σχέση πυκνότητας και περιεκτικότητας σε αιθανόλη αλκοολούχων διαλυμάτων".

1. Εκκινήστε το εικονικό εργαστήριο κάνοντας διπλό κλικ στο αρχείο «VLab.exe» στο φάκελο «VLab». Από το μενού «Αρχείο > Άνοιγμα Εργασίας ...» επιλέξτε "Νηρηίδες > Άνθρακας > Σχέση πυκνότητας και περιεκτικότητας σε αιθανόλη αλκοολούχων διαλυμάτων".
2. Σύρετε το ποντίκι πάνω στα όργανα προκειμένου να εξοικειωθείτε με τη λειτουργία τους.
3. Επιλέξτε αντιδραστήρια και όργανα και εκτελέστε μερικές βασικές εργασίες διαβάζοντας παράλληλα τις οδηγίες ανοίγοντας το αρχείο «VLab_Οδηγίες.pdf» και εκτυπώνοντάς το.



B. Παρασκευή διαλυμάτων αιθανόλης γνωστής περιεκτικότητας και μέτρηση της πυκνότητάς τους.

Να προσδιορίσετε στο εικονικό εργαστήριο την πυκνότητα υδατικών διαλυμάτων αιθανόλης συγκέντρωσης 1,25 – 2,5 – 5 – 10 – 20 – 40 – 80 %v/v.

Οδηγίες

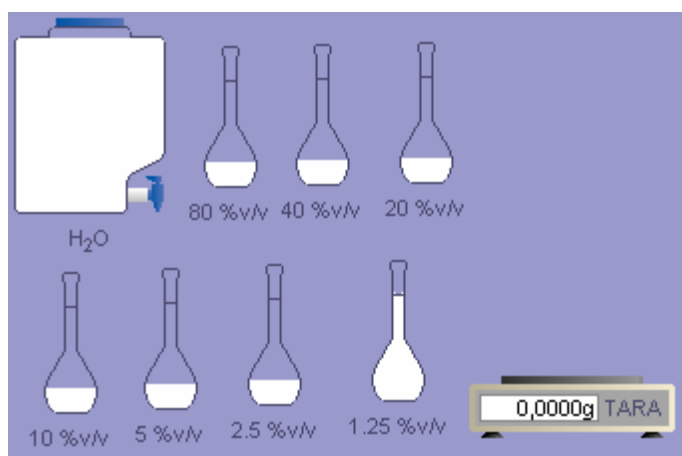
1. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας το διάλυμα αιθανόλης 80 %v/v, μια ογκομετρική φιάλη των 100 mL και τον ηλεκτρονικό ζυγό.
2. Τοποθετήστε την ογκομετρική φιάλη στον ζυγό και μηδενίστε το απόβαρο (TARA).
3. Προσθέστε 100 mL του διαλύματος αιθανόλης 80 %v/v στην ογκομετρική φιάλη.

4. Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την περιεκτικότητα και τη μάζα m του διαλύματος από την ένδειξη του ζυγού και υπολογίστε την πυκνότητά του ($\rho = m/100 \text{ g/mL}$).
5. Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής σε «80 %v/v».

Στη συνέχεια παρασκευάστε διάλυμα με υποδιπλάσια περιεκτικότητα (40 %v/v) και μετρήστε την πυκνότητά του όπως παρακάτω.

4. Τοποθετήστε μια νέα ογκομετρική φιάλη στον ζυγό και μηδενίστε το απόβαρο (TARA).
5. Με τη χρήση σιφωνίου των 25 mL ροσθέστε 50 mL του διαλύματος αιθανόλης 80 %v/v στην ογκομετρική φιάλη.
6. Προσθέστε απιοντισμένο νερό στην ογκομετρική φιάλη μέχρις όγκου 100 mL.
7. Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την περιεκτικότητα και τη μάζα m του διαλύματος από την ένδειξη του ζυγού και υπολογίστε την πυκνότητά του ($\rho = m/100 \text{ g/mL}$).
8. Μετονομάστε την ετικέτα της ογκομετρικής σε «40 %v/v».

Επαναλάβετε την διαδικασία των βημάτων 4 – 8 για την παρασκευή και τη μέτρηση της πυκνότητας διαλυμάτων με περιεκτικότητες 20 – 10 – 5 – 2,5 και 1,25 %v/v και σημειώστε τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα.



Παρασκευή διαλυμάτων αιθανόλης και μέτρηση της πυκνότητάς τους			
Περιεκτικότητα % v/v	Όγκος διαλύματος (mL)	Μάζα διαλύματος (g)	Πυκνότητα ρ (g/mL)
80	100	...	...
40	100	...	...
20	100	...	...
10	100	...	...
5	100	...	...
2,5	100	...	...
1,25	100	...	...

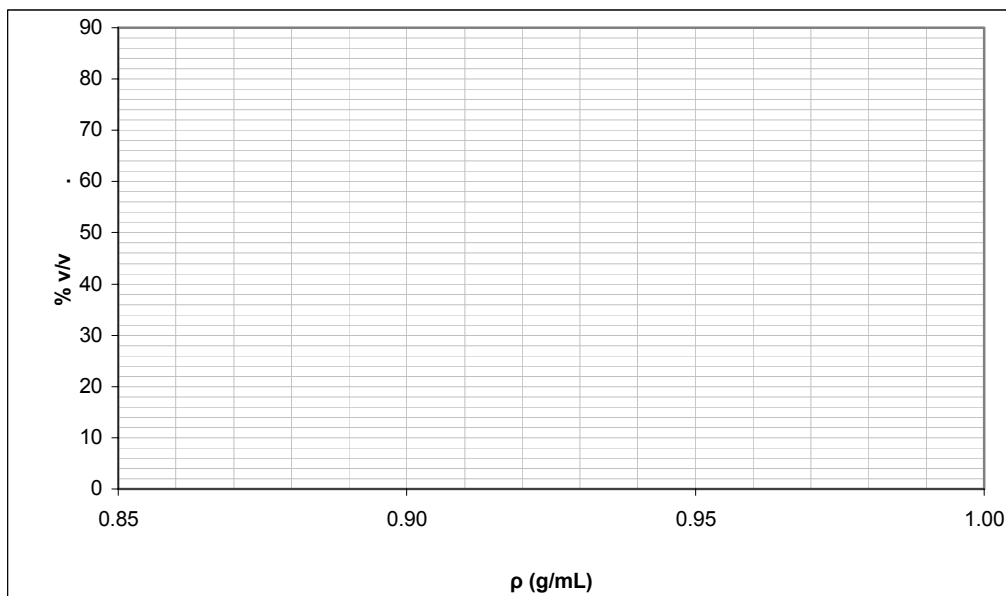
Γ. Κατασκευή πρότυπου διαγράμματος.

Οδηγίες

1. Εισάγετε τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα στο λογιστικό φύλλο (έγγραφο Excel)

“Αλκοολικοί βαθμοί_Μαθητής.xls”.

2. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα κατασκευάστε με τη βοήθεια του Excel, μια γραφική παράσταση της περιεκτικότητας σε αιθανόλη σε συνάρτηση με την πυκνότητα. Η κλίμακα του οριζοντίου άξονα των x να είναι από 0,85 έως 1,00 g/mL και αυτή του κατακόρυφου άξονα των y από 0 – 90 %v/v. Επιλέξτε τον τύπο γραφήματος «(Διασπορά) ΧΥ» και το δευτερεύοντα τύπο γραφήματος όπου συγκρίνονται τα ζεύγη τιμών και συνδέονται με γραμμές.



Δ. Εύρεση περιεκτικότητας σε αιθανόλη διαφόρων ποτών με μέτρηση της πυκνότητάς τους.

Να προσδιορίσετε στο εικονικό εργαστήριο την πυκνότητα των ποτών που είναι διαθέσιμα στο εργαστήριο και με βάση αυτήν και το διάγραμμα της δραστηριότητας Β να εκτιμήσετε την περιεκτικότητά τους σε αιθανόλη.

Για κάθε ποτό ...

1. Εισάγετε στην επιφάνεια εργασίας από την αποθήκη αντιδραστηρίων την κωνική του ποτού, μια ογκομετρική φιάλη των 100 mL και τον ηλεκτρονικό ζυγό.
2. Τοποθετήστε την ογκομετρική φιάλη στον ζυγό και μηδενίστε το απόβαρο (TARA).
3. Προσθέστε 100 mL ποτού στην ογκομετρική φιάλη.
4. Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα τη μάζα m του ποτού από την ένδειξη του ζυγού και υπολογίστε την πυκνότητά του ($\rho = m/100$ g/mL).
5. Με τη βοήθεια του πρότυπου διαγράμματος της προηγούμενης δραστηριότητας να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του κάθε ποτού σε αλκοόλη.

Εύρεση περιεκτικότητας σε αιθανόλη διαφόρων ποτών με μέτρηση της πυκνότητάς τους.

Ποτό	Όγκος ποτού (mL)	Μάζα ποτού (g)	Πυκνότητα ποτού ρ (g/mL)	Εκτίμηση Περιεκτικότητας % v/v
Κρασί	100			
Μπίρα	100			
Ούζο	100			
Ρακή	100			
Ρούμι	100			
Τζιν	100			

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις

α. Με βάση τις μετρήσεις που καταγράψατε ποια ουσία πιστεύετε ότι έχει τη μικρότερη πυκνότητα. Η αιθανόλη ή το νερό; (δικαιολογήστε την απάντησή σας)

Απάντηση – Δικαιολόγηση

β. Με βάση το πρότυπο διάγραμμα εκτιμήστε την πυκνότητα της καθαρής αιθανόλης και του καθαρού νερού.

Εκτίμηση πυκνότητας από το διάγραμμα

Αιθανόλη:

Νερό:

γ. Όπως σημειώνεται παραπάνω η μέθοδος δεν είναι πάντα ακριβής. Σε ποια περίπτωση πιστεύετε ότι το σφάλμα είναι μεγαλύτερο. Στη ρακή ή σε ένα σπιτικό λικέρ; (Δικαιολογήστε την απάντησή σας)

Απάντηση – Δικαιολόγηση

**δ. Πως πιστεύετε ότι μπορεί να μειωθεί το σφάλμα της προηγούμενης ερώτησης;
(Δικαιολογήστε την απάντησή σας)**

Απάντηση – Δικαιολόγηση