

Ασκήσεις από την Τράπεζα Θεμάτων:  
Διαλύματα - Περιεκτικότητες διαλυμάτων- διαλυτότητα

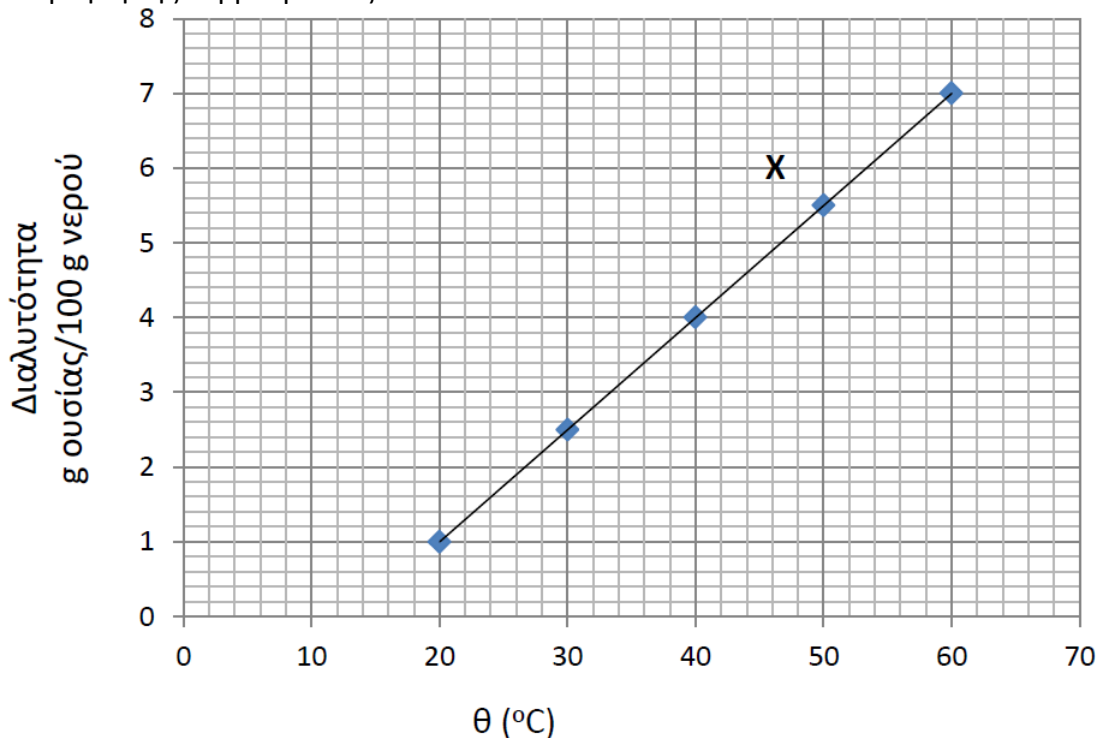
1. Το υδροξείδιο του νατρίου ( $\text{NaOH}$ ), κοινώς γνωστό με το όνομα «καυστική σόδα» χρησιμοποιείται και ως πρόσθετο τροφίμων με τον κωδικό E524 ως ρυθμιστής οξύτητας, για την παρασκευή καραμέλας και τη βιομηχανική αποφλοιώση φρούτων.  
Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:  
Σε ένα ποτήρι ζέσεως πρόσθεσε 40 g στερεού  $\text{NaOH}$  και μια ποσότητα νερού. Με τη βοήθεια γυάλινης ράβδου διέλυσε πλήρως την ποσότητα του  $\text{NaOH}$ . Μετέφερε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL και πρόσθεσε νερό μέχρι τη χαραγή, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε  $\text{NaOH}$ .  
[ 16%w/v]
2. Το φθοριούχο νάτριο ( $\text{NaF}$ ) είναι βασικό συστατικό στις οδοντόκρεμες, αφού συμβάλει στην πρόληψη της τερηδόνας. Το σωληνάριο μιας οδοντόκρεμας αναγράφει ότι το περιεχόμενό του έχει μάζα 50 g και περιεκτικότητα 0,3 % w/w σε  $\text{NaF}$ . Να προσδιορίσετε την ποσότητα σε g  $\text{NaF}$  που περιέχονται σε ένα σωληνάριο οδοντόκρεμας.  
[0.15g]
3. Το χλωριούχο νάτριο ( $\text{NaCl}$ ) είναι το κοινό μαγειρικό αλάτι και εκτός από τη μαγειρική, χρησιμοποιείται ως συντηρητικό τροφίμων, σε πλήθος βιομηχανικών διεργασιών, στην αποπαγοποίηση των δρόμων όταν η θερμοκρασία βρίσκεται υπό το μηδέν κ.ά. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών για να προσδιορίσει πειραματικά την % w/w περιεκτικότητα ενός υδατικού διαλύματος  $\text{NaCl}$  πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:
  - Με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη μάζα ενός ποτηριού ζέσεως ίση με 241 g.
  - Πρόσθεσε στο ποτήρι διάλυμα  $\text{NaCl}$  (διάλυμα Δ1) και στη συνέχεια με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού μέτρησε τη συνολική μάζα του ποτηριού και του διαλύματος και ήταν συνολικά ίση με 441 g.
  - Θέρμανε το διάλυμα μέχρις ότου εξατμίστηκε όλη η ποσότητα του νερού και παρέμεινε μόνο το στερεό  $\text{NaCl}$ .
  - Μέτρησε με τη βοήθεια του εργαστηριακού ζυγού τη μάζα του ποτηριού μαζί με το στερεό  $\text{NaCl}$  και ήταν συνολικά ίση με 252,7 g.Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε  $\text{NaCl}$ .  
[5,85%w/w]
4. Το διοξείδιο του τιτανίου ( $\text{TiO}_2$ ) χρησιμοποιείται στη βιομηχανία οικοδομικών χρωμάτων για να προσδώσει λευκό χρώμα και καλυπτικότητα στα προϊόντα. Επίσης χρησιμοποιείται ως πρόσθετο στη βιομηχανία τροφίμων.
  - α) Η περιεκτικότητα σε διοξείδιο του τιτανίου ( $\text{TiO}_2$ ) ενός οικοδομικού χρώματος (διάλυμα Δ1) είναι ίση με 18 % w/w. Πόσα kg  $\text{Ti}$  απαιτούνται για την παρασκευή μίας συσκευασίας χρώματος που ζυγίζει 10 kg;
  - β) Η πυκνότητα του προϊόντος είναι ίση με 1,25 g/mL. Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του χρώματος σε  $\text{Ti}$ .  
[α) 1,8 Kg, β) 22,5% w/v]
5. Το θειικό οξύ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  είναι μια πολύ χρήσιμη πρώτη ύλη για τη χημική βιομηχανία, αλλά είναι μια επικίνδυνη χημική ένωση που προκαλεί σοβαρά δερματικά εγκαύματα. Διαθέτουμε διάλυμα θειικού οξέος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (διάλυμα Δ1) περιεκτικότητας 29,4 % w/v.
  - α) Να υπολογίσετε πόσα g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  περιέχονται σε 400 mL του διαλύματος Δ1.

- β)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος Δ1, αν γνωρίζετε ότι αυτό έχει πυκνότητα 1,225 g/mL.  
[ α) 117,6g, β) 24%w/w]
6. Το νιτρικό κάλιο ( $\text{KNO}_3$ ) αποτελεί συστατικό των λιπασμάτων, χρησιμοποιείται σε ορισμένες οδοντόκρεμες για ευαίσθητα δόντια, στην παραγωγή μαύρης πυρίτιδας, ως πρόσθετο τροφίμων με την κωδική ονομασία E252 κ.ά.  
Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου ( $\text{KNO}_3$ ) στο νερό σε θερμοκρασία 27 °C είναι 40 g  $\text{KNO}_3$  σε 100 g νερό. Μια ομάδα μαθητών στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών πραγματοποίησε τις παρακάτω ενέργειες:  
Πρόσθεσε 60 g νερό σε 140 g κορεσμένου διαλύματος  $\text{KNO}_3$  το οποίο είχε θερμοκρασία 27 °C, οπότε παρασκεύασε το διάλυμα Δ1. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1 σε  $\text{KNO}_3$ .  
[20%w/w]
7. Ο θειικός χαλκός (II) με τη μορφή ένυδρου άλατος ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), ο οποίος ονομάζεται αλλιώς και γαλαζόπετρα, χρησιμοποιείται ως μυκητοκτόνο- φυτοπροστατευτικό σε πολλές καλλιέργειες.  
**α)** Να υπολογίσετε τον μέγιστο όγκο υδατικού διαλύματος περιεκτικότητας 2 % w/v που μπορεί να παρασκευαστεί αν η διαθέσιμη γαλαζόπετρα ζυγίζει 500 g.  
**β)** Από λάθος, παρασκευάστηκε υδατικό διάλυμα γαλαζόπετρας, όγκου 25 L, περιεκτικότητας 1,5 % w/v. Να υπολογίσετε την ποσότητα του επιπλέον ένυδρου θειικού χαλκού (II) που πρέπει να προστεθεί στο διάλυμα ώστε η περιεκτικότητά του να γίνει ίση με 2 % w/v (ο όγκος του διαλύματος δεν αλλάζει με την προσθήκη του στερεού).  
[α) 25L, β) 125g]
8. Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας (WHO) έχει θέσει ορισμένα όρια ασφαλείας για τοξικά μέταλλα στο νερό, όπως ο Cu (χαλκός) και το Cr (χρώμιο).  
**α)** Σε μια ορισμένη κατηγορία νερού (δείγμα Α) το όριο ασφαλείας για τον χαλκό είναι 1000 ppb. Υπολογίσαμε μετά από ανάλυση ότι στο δείγμα Α περιέχονται 0,04 mg χαλκού σε 50 g νερού. Η ποσότητα χαλκού στο δείγμα Α υπερβαίνει ή όχι το όριο ασφαλείας;  
**β)** Πόσοι τόνοι (tn) νερού δείγματος Α περιέχουν 1 kg Cu;  
[ α) δεν υπερβαίνει, β)1250 tn]
9. Κορεσμένο διάλυμα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (διάλυμα Δ1) σε θερμοκρασία θ°C έχει μάζα  $m=484,8$  g και περιέχει 84,8 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .  
**α)** Να υπολογίσετε ποια είναι η διαλυτότητα του  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  στο νερό, σε θερμοκρασία θ°C εκφρασμένη σε g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ανά 100 g νερού.  
**β)** Ελαττώνουμε τη θερμοκρασία του διαλύματος Δ1 στους 20°C, όπου η διαλυτότητα είναι 18,5 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ανά 100 g νερού. Να υπολογίσετε ποια ποσότητα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  θα καταβυθιστεί τελικά ως ίζημα.  
[α) 21,2g/100g νερού, β) 10,8g]
10. Κατά την διάρκεια ενός πειράματος στο σχολικό εργαστήριο της χημείας παρασκευάστηκε κορεσμένο διάλυμα  $\text{NaCl}$  σύμφωνα με την παρακάτω διαδικασία:  
Ζυγίσθηκαν 40 g  $\text{NaCl}$  και προστέθηκαν σε 100 g νερό. Το μίγμα αναδεύθηκε πολύ καλά για 5 λεπτά. Στη συνέχεια το ετερογενές μίγμα διηθήθηκε σε προζυγισμένο ηθμό και το διάλυμα συλλέχθηκε σε ποτήρι ζέσεως. Ο όγκος του διαλύματος μετρήθηκε και βρέθηκε 120 mL. Το στερεό  $\text{NaCl}$  που έμεινε στον ηθμό ζυγίστηκε μετά από ξήρανση και η μάζα του βρέθηκε 4,9 g. Η θερμοκρασία του εργαστηρίου ήταν σταθερή καθ' όλη την διάρκεια των πειραμάτων.  
**α)** Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω αποτελέσματα του πειράματος, να υπολογίσετε την διαλυτότητα του  $\text{NaCl}$  στη θερμοκρασία του εργαστηρίου.

β) Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα %w/v του κορεσμένου διαλύματος NaCl

[α) 35,1g/100g νερού, β) 29,25% w/v]

11. Στο διάγραμμα παρουσιάζεται η μεταβολή της διαλυτότητας ενός άλατος X σε νερό, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας

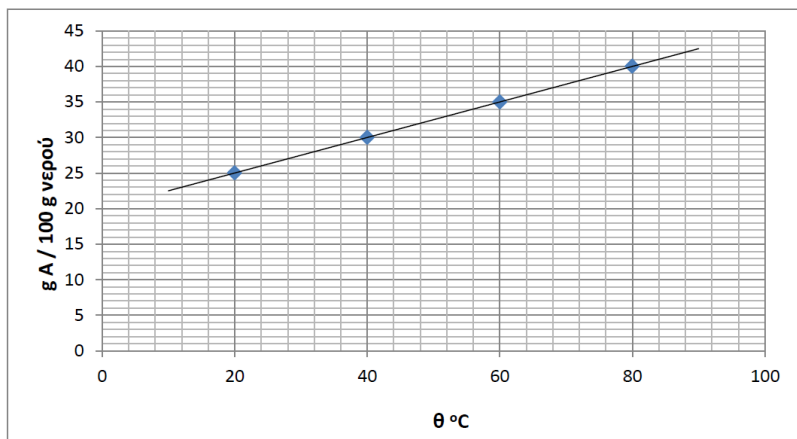


α) Ποια είναι η μέγιστη μάζα του X που μπορεί να διαλυθεί σε 400 mL νερού στους 30°C; Δίνεται η πυκνότητα του νερού στους 30°C : =1g/mL

β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα ενός κορεσμένου διαλύματος του X στους 40°C;

[α) 10g, β) 3,85%w/w]

12. Στο σχολικό εργαστήριο πρόκειται να παρασκευάσουμε 250 g κορεσμένου διαλύματος Δ1 της στερεής χημικής ουσίας A σε θερμοκρασία 20 °C. Να αντλήσετε από το διάγραμμα μεταβολής της διαλυτότητας της ουσίας A ως συνάρτηση της θερμοκρασίας, όποια πληροφορία χρειάζεται και να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.



α) Ποια μάζα της ουσίας A και

ποια μάζα νερού πρέπει να αναμείξουμε ώστε να προκύψει το διάλυμα Δ1;

Μετά την παρασκευή του Δ1, μετρήθηκε με ογκομετρικό κύλινδρο ο όγκος του και υπολογίστηκε η πυκνότητά του στην τιμή 1,25 g/mL.

β) Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1.

[α) 50g A και 200g νερό, β) 25%w/v]

13. Η διαλυτότητα του KCl στο νερό (g KCl ανά 100 g H<sub>2</sub>O) μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Μία μαθήτρια προτίθεται να παρασκευάσει υδατικό διάλυμα αναμειγνύοντας 35 g KCl με 100 g H<sub>2</sub>O (διάλυμα Δ1).

α) Να εκτιμήσετε, αιτιολογώντας την απάντησή σας, την ελάχιστη θερμοκρασία που πρέπει να έχει το νερό ώστε να παρασκευαστεί το διάλυμα Δ1.

β) Στο σχολικό εργαστήριο παρασκευάζεται διάλυμα KCl αναμειγνύοντας 30 g KCl με 170 g H<sub>2</sub>O (διάλυμα Δ2). Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα σε KCl του διαλύματος Δ2.

γ) Σε 200 g H<sub>2</sub>O θερμοκρασίας 60 °C προστίθενται 80 g στερεού KCl .Να εξηγήσετε αν μπορεί να διαλυθεί το σύνολο αυτής της ποσότητας στα 200 g H<sub>2</sub>O.

[α) 25 °C, β) 15%w/w, γ) μπορεί να διαλυθεί]

Διαλυτότητα KCl σε σχέση με τη θερμοκρασία

