

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ**  
**ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ**

**Γνωστικό Αντικείμενο: Χημεία**

**Ημερομηνία Εξέτασης: 18 Νοεμβρίου 2017**

## ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

### Ερώτηση 1 (6 μονάδες)

Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει τμήμα προχοϊδας των 50 mL, η οποία περιέχει άχρωμο διάλυμα.



Τέσσερις μαθητές διάβασαν την ένδειξη στην προχοϊδα και βρήκαν τις τιμές που δίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Μαθητής	Ένδειξη προχοϊδας / mL
Ελένη	14,50
Αντώνης	14,58
Σοφία	15,42
Νίκος	15,50

α) Ποιος μαθητής διάβασε σωστά την προχοϊδα; (1μ)

**Ο Αντώνης**

β) Να γράψετε για κάθε μαθητή που έδωσε λανθασμένη ένδειξη, το σφάλμα που έκανε στην ανάγνωση του όγκου σε κείμενο συνολικής έκτασης μέχρι 40 λέξεις. (3μ)

**Η Ελένη ανάγνωσε τη μέτρηση από το πάνω μέρος του μηνίσκου και όχι από το κάτω.**

**Η Σοφία ανάγνωσε τη μέτρηση από κάτω προς τα πάνω**

**Ο Νίκος ανάγνωσε τη μέτρηση από κάτω προς τα πάνω και από το πάνω μέρος του μηνίσκου.**

γ) Να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 20 λέξεις, άλλα δυο σημεία που πρέπει να επισημάνει ο καθηγητής στους μαθητές του που αφορούν σε ορθές πρακτικές για την ανάγνωση της στάθμης του διαλύματος στην προχοϊδα. (2μ)

**Η προχοϊδα να είναι κατακόρυφα**

**Το μάτι του παρατηρητή να είναι στο επίπεδο του μηνίσκου κατά την ανάγνωση**

### **Ερώτηση 2 (3 μονάδες)**

Η κυρία Μιχαηλίδου σχεδιάζει να χρησιμοποιήσει διάφορες δραστηριότητες ώστε οι μαθητές της να κατανοήσουν την έννοια της δυναμικής ισορροπίας.

Δίνονται οι πιο κάτω δραστηριότητες:

I	Προσομοίωση μορίων νερού που μεταπηδούν από την υγρή στην αέρια φάση και αντίστροφα, σε ένα κλειστό δοχείο
II	Γραφική παράσταση της ταχύτητας μιας ποσοτικής αντίδρασης που ολοκληρώνεται, $U = f(t)$
III	Προσομοίωση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή μιας αμφίδρομης αντίδρασης, με παράλληλη χάραξη των γραφικών παραστάσεων, $C = f(t)$ και $U = f(t)$
IV	Πραγματοποίηση αντίδρασης μεταξύ τριχλωριούχου σιδήρου και θειοκυανιούχου αμμωνίου

Να επιλέξετε την απάντηση που περιλαμβάνει όλες τις σωστές δραστηριότητες.

- (A) I και IV μόνο    (B) I, II, III και IV    (Γ) III και IV μόνο    (Δ) I και III μόνο  
- (3μ)

**Δ**

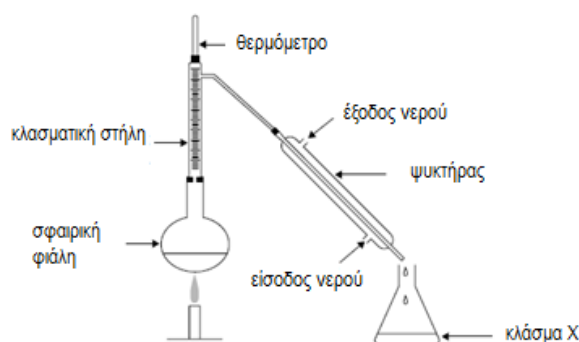
### Ερώτηση 3 (8 μονάδες)

Ο κ. Αθανασίου, μετά την ολοκλήρωση της ενότητας των αλκανίων που αφορά στους πιο κάτω δείκτες επιτυχίας, ζήτησε από τους μαθητές του να απαντήσουν στην ερώτηση Ι που ακολουθεί.

1. Να εξηγούν τη διαφορά στα σημεία ζέσεως μεταξύ αλκανίων που διαφέρουν σε ένα από τα πιο κάτω:
  - Μοριακή μάζα (Mr)
  - Διάταξη ανθρακοαλυσίδας
2. Να ερμηνεύουν, με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις, το σημείο ζέσεως και την πτητικότητα μιας οργανικής ένωσης.

#### Ερώτηση Ι

Μίγμα ευθύγραμμων αλκανίων διαχωρίζεται στα συστατικά του με τη μέθοδο της κλασματικής απόσταξης χρησιμοποιώντας την πιο κάτω συσκευή:



Το πρώτο κλάσμα που συλλέγεται περιέχει μόνο το αλκάνιο X, το δεύτερο κλάσμα μόνο το αλκάνιο Ψ και το τελευταίο κλάσμα μόνο το αλκάνιο Z.

Αξιοποιώντας αυτή την πληροφορία να επιλέξετε τη σωστή δήλωση.

- A. Το αλκάνιο Ψ είναι πιο πτητικό από το αλκάνιο Z.
- B. Το αλκάνιο Ψ έχει πιο μεγάλη μοριακή μάζα από το αλκάνιο Z.
- Γ. Το αλκάνιο X έχει πιο υψηλό σημείο ζέσεως από τα αλκάνια Ψ και Z.
- Δ. Το αλκάνιο Z έχει πιο ισχυρούς ομοιοπολικούς δεσμούς στα μόριά του από τα αλκάνια X και Ψ.
- E. Το αλκάνιο Z έχει ασθενέστερες διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ των μορίων του από τα αλκάνια X και Ψ.

- α) Ο εκπαιδευτικός, μελετώντας τις απαντήσεις των μαθητών του, έκανε τις διαπιστώσεις 1-5 που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Να γράψετε ποιες διαπιστώσεις του εκπαιδευτικού είναι ορθές και ποιες λανθασμένες. (5μ)

Όνομα μαθητή	Απάντηση μαθητή	Διαπίστωση καθηγητή
Αντώνης	A	1. Ο μαθητής αυτός κατανόησε τη σχέση μεταξύ σημείου ζέσεως και πτητικότητας.
Πέτρος	B	2. Ο μαθητής αυτός κατανόησε τη σχέση μεταξύ μοριακής μάζας και ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων των αλκανίων.
Ανδρέας	Γ	3. Ο μαθητής δεν κατανόησε τη σχέση μεταξύ σημείου ζέσεως και πτητικότητας.
Γιώργος	Δ	4. Ο μαθητής αυτός δεν κατανόησε ότι το σημείο ζέσεως δεν επηρεάζεται από την ισχύ των ομοιοπολικών δεσμών.
Χαρά	E	5. Η μαθήτρια αυτή κατανόησε πλήρως τη σχέση μεταξύ διαμοριακών δυνάμεων και σημείου ζέσεως.

Όνομα μαθητή	Απάντηση μαθητή	Διαπίστωση καθηγητή
Αντώνης	A	1. Ορθή
Πέτρος	B	2. Λάθος
Ανδρέας	Γ	3. Ορθή
Γιώργος	Δ	4. ορθή
Χαρά	E	5. Λάθος

β) Συνάδελφος του κ. Αθανασίου, του υπέδειξε ότι η ερώτηση που υπέβαλε στους μαθητές δεν καλύπτει πλήρως και τους δύο δείκτες επιτυχίας.

(i) Να αντιγράψετε στο τετράδιο απαντήσεών σας το μέρος του δείκτη επιτυχίας που δεν εξέτασε με την ερώτηση που έδωσε στους μαθητές του. (1μ)

### **Διάταξη ανθρακοαλυσίδας**

(ii) Να γράψετε τρία (3) συγκεκριμένα αλκάνια με τα οποία θα μπορούσε να αντικαταστήσει τα αλκάνια X, Ψ, Z για να αξιολογήσει το μέρος του δείκτη που παρέλειψε να εξετάσει. (2μ)

**Πεντάνιο, μεθυλο βουτάνιο, 2,2 διμεθυλοπροπάνιο**

**Ή**

**άλλος ορθός συνδυασμός τριών αλκανίων**

#### **Ερώτηση 4 (9 μονάδες)**

Ο κύριος Δαμιανού πρόκειται να διδάξει το κεφάλαιο των καρβοξυλικών οξέων στη Γ' Λυκείου. Θέλοντας να διαπιστώσει τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών, τους ζήτησε να καταγράψουν τις γνώσεις τους για τα οξέα από προηγούμενες τάξεις. Οι μαθητές κατέγραψαν τα ακόλουθα:

- I. Τα οξέα αντιδρούν με τα μέταλλα
- II. Τα οξέα δίστανται στο νερό
- III. Κάθε ουσία η οποία περιέχει υδρογόνο είναι οξύ
- IV. Αν μια ουσία είναι δότης ενός η περισσότερων ατόμων υδρογόνου, τότε σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted-Lowry είναι οξύ
- V. Όσο πιο πολλά κατιόντα υδρογόνου ελευθερώνει ένα οξύ ανά μόριο, τόσο πιο ισχυρό είναι
- VI. Τα διαλύματα των οξέων είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού

α) Να γράψετε για καθεμιά από τις δηλώσεις τους, (I) έως (VI), αν είναι σωστές ή λανθασμένες.

(3μ)

#### **Απάντηση:**

- I. Λανθασμένη**
- II. Λανθασμένη**
- III. Λανθασμένη**
- IV. Λανθασμένη**
- V. Λανθασμένη**
- VI. Σωστή**

β) (i) Να διατυπώσετε ορθά τις λανθασμένες δηλώσεις των μαθητών.

(4μ)

- I. Τα οξέα αντιδρούν με τα μέταλλα που είναι δραστικότερα από το υδρογόνο**
- II. Τα οξέα ιοντίζονται στο νερό**
- III. Κάθε ουσία η οποία λειτουργεί ως δότης κατιόντων υδρογόνου είναι οξύ**
- IV. Αν μια ουσία είναι δότης ενός η περισσότερων κατιόντων υδρογόνου, τότε σύμφωνα με τη θεωρία των Brønsted-Lowry είναι οξύ**
- V. Όσο πιο πολλά κατιόντα υδρογόνου δίνει ένα οξύ ανά mol, τόσο πιο ισχυρό είναι**

(ii) Να γράψετε για δύο από τις λανθασμένες δηλώσεις ένα παράδειγμα χημικής ένωσης, το οποίο μπορεί να προκαλέσει γνωστική σύγκρουση στους μαθητές.  
(2μ)

**Δήλωση (III) π.χ.  $CH_4$ ,**

**Δήλωση (V) οποιοδήποτε ασθενές πολυπρωτικό οξύ  $H_3PO_4$**



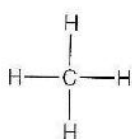
## Ερώτηση 5 (6 μονάδες)

Ένα από τα δύσκολα σημεία στη διδασκαλία της Χημείας, ειδικότερα σε τομείς που αφορούν στο μικροσωματιδιακό επίπεδο, οφείλεται στην αδυναμία της άμεσης οπτικής επαφής με το αντικείμενο μελέτης. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει κάνει ευκολότερη τη διδασκαλία τους με τη χρήση εναλλακτικών μεθόδων, όπως οι προσομοιώσεις κ.ά.

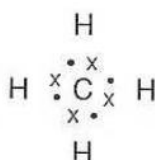
Κάποιες «κλασικές» μέθοδοι διδασκαλίας της Χημείας εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται και να αποτελούν βασικό και αναπόσπαστο εργαλείο για τον καθηγητή. Για παράδειγμα, η χρήση αναπαραστάσεων στον σχεδιασμό μοριακών δομών είναι αναγκαία.

Κάθε αναπαράσταση στοχεύει να εφιστήσει την προσοχή των μαθητών σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των μοριακών δομών. Ωστόσο, αν δεν χρησιμοποιούνται σωστά ή δεν διευκρινίζονται τα χαρακτηριστικά αυτά, μπορεί να οδηγήσουν σε παρανοήσεις.

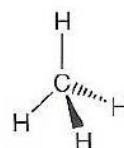
Παραδείγματα αναπαραστάσεων για το μόριο του μεθανίου δίνονται πιο κάτω (1-3).



(1)



(2)



(3)

α) Να καταγράψετε σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις:

(i) μία (1) παρανόηση στην οποία μπορεί να οδηγήσει η αναπαράσταση 1, και

**Οποιαδήποτε μία από τις παρακάτω:**

- Το μόριο είναι επίπεδο
- Οι γωνίες μεταξύ δεσμών είναι 90°

(ii) μία (1) διαφορετική παρανόηση στην οποία μπορεί να οδηγήσει η αναπαράσταση 2.

**Οποιαδήποτε μία από τις παρακάτω:**

- Τα ηλεκτρόνια διαφορετικών ατόμων είναι διαφορετικά
  - Το μόριο είναι επίπεδο (εφόσον είναι διαφορετική από την απάντηση στο (i))
- (2μ)

β) Στην αναπαράσταση 2 χρησιμοποιούνται δομές Lewis.

Σε ποιο/ποια από τα πιο κάτω εξυπηρετεί η αναπαράσταση 2:

- (I) Να εξηγούν τις φυσικές ιδιότητες του μεθανίου
- (II) Να κατανοούν ότι όλοι οι δεσμοί είναι ισοδύναμοι
- (III) Να προβλέπουν τη γεωμετρία του μορίου

(IV) Να κατανοούν τον σχηματισμό του ομοιοπολικού δεσμού

Να επιλέξετε από την Α έως Δ.

(Α) I, III μόνο (Β) II, IV μόνο (Γ) II, III, IV μόνο (Δ) IV μόνο

(2μ)

**Η απάντηση είναι το (Γ)**

γ)Να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις, ένα βασικό πλεονέκτημα που έχει η αναπαράσταση 3 ως προς την αναπαράσταση 1.

(2μ)

**Η αναπαράσταση 3 διευκρινίζει την τρισδιάστατη διευθέτηση του μορίου (ή άλλη απάντηση με αναφορά στην διευθέτηση στο χώρο)**

### Ερώτηση 6 (10 μονάδες)

Σε διαγώνισμα της Β' Λυκείου, στο κεφάλαιο των Υδατικών Διαλυμάτων των Ηλεκτρολυτών, τέθηκε το πιο κάτω ερώτημα:

Το pH διαλύματος  $\text{HNO}_3$   $10^{-8} \text{ M}$ , στους  $25^\circ \text{ C}$ , είναι ίσο με 8. Να γράψετε, Σωστή ή Λανθασμένη, δικαιολογώντας την απάντησή σας. ( $K_w = 1 \times 10^{-14}$ )

Μαθητής έδωσε την πιο κάτω απάντηση:

Σωστή.  $\text{HNO}_3$  ισχυρό μονοπρωτικό οξύ, άρα,  $C_{\text{H}^+} = C_{\text{Ox}} = 10^{-8} \text{ M}$ , άρα,  $\text{pH} = -\log(10^{-8}) = 8$

α) Αν και ο μαθητής παρουσιάζει υψηλή μαθησιακή ετοιμότητα στην επίλυση ασκήσεων, εν τούτοις η απάντηση εμπεριέχει σοβαρό λάθος που προέρχεται από παράλειψη ή ελλιπή κατανόηση της ύλης.

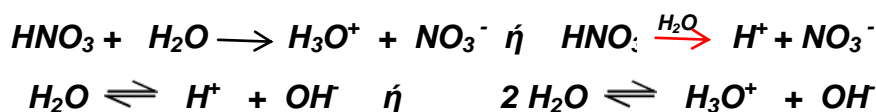
(i) Να γράψετε σε κείμενο 15 λέξεων γιατί η απάντηση εμπεριέχει σοβαρό λάθος.  
(2 μ.)

**Το διάλυμα οξέος δεν μπορεί να έχει τιμή  $\text{pH} > 7$**

(ii) Να γράψετε έναν παράγοντα που αγνόησε ο μαθητής στον υπολογισμό του pH.  
(2 μ.)

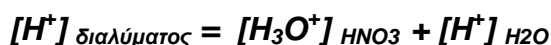
**Τη συγκέντρωση κατιόντων  $\text{H}^+$  που προέρχονται από τον ιοντισμό του νερού**

(iii) Να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο διάλυμα που αναφέρεται στην άσκηση.  
(2 μ.)



(iv) Να γράψετε τη μαθηματική σχέση που οδηγεί στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του κατιόντος  $\text{H}^+$ .  
(2 μ.)

$10^{-14} = (X + 10^{-8}) \cdot X$ , όπου X: η  $C_{[\text{H}^+]}$  που προκύπτει από τον αυτοιοντισμό του νερού



β) Στη συνήθη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος, περίπου  $36,6^\circ \text{ C}$ , η  $K_w = 2,5 \times 10^{-14}$ .

Να δηλώσετε αν η αντίδραση μεταξύ των δύο μορίων νερού είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να εξηγήσετε σε κείμενο 30 λέξεων την απάντησή σας. (2 μ.)

***Ενδόθερμη.***

***Αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση.***

***Αύξηση της θερμοκρασίας ευνόησε την αντίδραση προς τα δεξιά ( Kw αυξάνεται).***

### **Ερώτηση 7 (5 μονάδες)**

Σε τμήμα της Β΄ Λυκείου, αφού ο καθηγητής ολοκλήρωσε τη διδασκαλία της ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων στη θεμελιώδη κατάσταση (σύμφωνα με την αρχή της δόμησης Aufbau), σχεδιάζει να διδάξει τη διάκριση του Περιοδικού Πίνακα σε τομείς σύμφωνα με τους πιο κάτω Δείκτες Επιτυχίας (ΔΕ).

Οι μαθητές:

- 1) Να γνωρίζουν ότι ο Περιοδικός Πίνακας χωρίζεται στους τομείς *s*, *p*, *d*, *f*
- 2) Να κατατάσσουν ένα στοιχείο με τη βοήθεια της ηλεκτρονιακής του δόμησης σε τομέα του Περιοδικού Πίνακα.

α) Προκειμένου οι μαθητές του να κατακτήσουν τους πιο πάνω ΔΕ, ετοίμασε μια σειρά από εργασίες – ερωτήσεις που δίνονται στον πιο κάτω πίνακα.

Για κάθε εργασία/ερώτηση που παρουσιάζεται στον πίνακα, να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων σας «κατάλληλη» αν υλοποιεί τους πιο πάνω ΔΕ ή «ακατάλληλη» αν δεν τους υλοποιεί.

(3μ)

	<i>Εργασία – Ερώτηση</i>
1	<i>Να υπολογίσετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που έχει το άτομο του <math>_{16}\text{S}</math> στη θεμελιώδη κατάσταση</i>
2	<i>Να τοποθετήσετε τα τροχιακά: <math>1s</math>, <math>2p_x</math>, <math>3s</math>, <math>2p_y</math>, <math>2p_z</math>, <math>2s</math> ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου κατά αύξουσα σειρά ενέργειας</i>
3	<i>Να διακρίνετε τη θεμελιώδη από τη διεγερμένη κατάσταση του ατόμου του <math>_{6}\text{C}</math></i>
4	<i>Να γράψετε αν η τετράδα κβαντικών αριθμών <math>(1, 0, 0, -1/2)</math> είναι επιτρεπτή ή όχι</i>
5	<i>Να προβλέψετε το σθένος του <math>_{20}\text{Ca}</math> με τη βοήθεια της ηλεκτρονιακής του δόμησης</i>
6	<i>Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δόμηση των: <math>_{17}\text{Cl}</math>, <math>_{19}\text{K}</math>, <math>_{20}\text{Ca}</math>, <math>_{23}\text{V}</math></i>

α)

Ερώτηση	Κατάλληλη - Ακατάλληλη
1.	Ακατάλληλη
2.	Κατάλληλη
3.	Ακατάλληλη
4.	Ακατάλληλη
5.	Ακατάλληλη
6.	Κατάλληλη

β) Αφού ολοκλήρωσε τη διδασκαλία του κεφαλαίου, έδωσε στους μαθητές του την πιο κάτω άσκηση, προκειμένου να αξιολογήσει τον βαθμό κατάκτησης του ΔΕ:

Να αντιστοιχίσετε τις Ομάδες του Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.) με τους Τομείς του Π.Π.

ΟΜΑΔΕΣ ΤΟΥ Π. Π.	ΤΟΜΕΑΣ Π.Π.
VIA	s
IIA	p
IA	d
VIIA	f
IVB	

Να επιλέξετε τον συνδυασμό των απαντήσεων των μαθητών που πρέπει να αναμένει ο καθηγητής, ώστε να θεωρήσει ότι επιτεύχθηκαν οι στόχοι του μαθήματος

- (Α) VIA – d, IIA – s, IA – s, VIIA – p, IVB – f
- (Β) VIA – p, IIA – s, IA – s, VIIA – d, IVB – f
- (Γ) VIA – p, IIA – s, IA – s, VIIA – p, IVB – d
- (Δ) VIA – p, IIA – p, IA – s, VIIA – p, IVB – d

(2μ)

**Απάντηση: (Γ)**

### Ερώτηση 8 (13 μονάδες)

Ο κύριος Νικολάου προγραμματίζει να διδάξει τις χημικές ιδιότητες των άκυκλων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων στο μάθημα Οργανικής Χημείας της Γ΄ Λυκείου. Μεταξύ των Δεικτών Επιτυχίας (ΔΕ) που επιδιώκει να υλοποιηθούν είναι και ο ακόλουθος:

Οι μαθητές:

Να εξηγούν πώς οι υποκαταστάτες επηρεάζουν την οξύτητα των άκυκλων κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων.

- α) Να γράψετε, ποιες από τις πιο κάτω έννοιες/φαινόμενα θεωρούνται προαπαιτούμενες γνώσεις για την κατάκτηση του ΔΕ και ποιες όχι. (2μ)

1.	Ταχύτητα αντίδρασης	<b>OXI</b>
2.	Ηλεκτραρνητικότητα στοιχείων	<b>NAI</b>
3.	Υδρόλυση άλατος	<b>OXI</b>
4.	Ιοντισμός Οξέων	<b>NAI</b>
5.	Στερεοϊσομέρεια	<b>OXI</b>

- β) Να ονομάσετε το φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η μεταβολή της ισχύος ενός οξέος ανάλογα με τον υποκαταστάτη που περιλαμβάνει στο μόριό του. (1μ)

#### Επαγωγικό φαινόμενο

- γ) Σε μια επιμέρους δραστηριότητα, ο κύριος Νικολάου προγραμματίζει να διδάξει πώς τα αλογόνα, ως υποκαταστάτες, επηρεάζουν την ισχύ ενός οξέος. Σκέφτεται να επιλέξει από τους ακόλουθους πίνακες Α, Β, Γ και Δ τον καταλληλότερο και να τον προβάλλει για συζήτηση μαζί με τις αντίστοιχες σταθερές διάστασης των οξέων.

Πίνακας Α
CH <sub>3</sub> COOH
CH <sub>2</sub> (F)COOH
CH <sub>2</sub> (F)CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>2</sub> (F)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
CH(F <sub>2</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH

Πίνακας Β
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(F)COOH
CH <sub>3</sub> C(F <sub>2</sub> )CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>2</sub> (Cl)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(I)COOH

Πίνακας Γ
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(F)COOH
CH <sub>3</sub> CH(F)CH <sub>2</sub> COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(F <sub>2</sub> )COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(I)COOH

Πίνακας Δ
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(I)COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(F)COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(Cl)COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH(Br)COOH
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> C(Br <sub>2</sub> )COOH

- (i) Να επιλέξετε από τους πίνακες Α, Β, Γ και Δ τον καταλληλότερο για να διδάξει ολοκληρωμένα την επίδραση των αλογόνων στην οξύτητα των καρβοξυλικών οξέων. (2μ)

### **Πίνακας Γ**

- (ii) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις. (4μ)

**Με τη χρήση του Πίνακα Γ μπορούν να μελετηθούν και οι τρεις παράγοντες. Η επίδραση της θέσης, ο αριθμός των ατόμων του αλογόνου και η ηλεκτροαρνητικότητα του αλογόνου**

- δ) Στο τέλος της διδασκαλίας, ο κύριος Νικολάου έδωσε την πιο κάτω άσκηση προκειμένου να αξιολογήσει τον βαθμό κατάρτησης του ΔΕ, όσον αφορά στα αλογόνα:

Δίνεται ότι υδατικό διάλυμα 3-χλωροπροπανικού οξέος έχει  $pH=4,1$ . Ποιο/α από τα πιο κάτω ισομοριακά με το 3-χλωροπροπανικό οξύ διαλύματα θα έχει/ουν  $pH > 4,1$ ;

A)  $CH_2(Br)CH_2COOH$ , B)  $CH_3CH(Cl)COOH$ , Γ)  $CH_2(F)CH_2COOH$ , Δ)  $CH_3CH_2CH_2COOH$

Τέσσερις μαθητές έδωσαν τις πιο κάτω διαφορετικές απαντήσεις:

Μαρία: B, Γ μόνο

Ιωάννης: το Γ μόνο

Ανδρέας: A, Δ μόνο

Σταύρος: το Δ μόνο

- (i) Να επιλέξετε τον μαθητή που έδωσε την ορθή απάντηση. (2μ)

### **Ο Ανδρέας**

- (ii) Να εισηγηθείτε ακόμα μια χημική ένωση, πέρα των Α έως Δ, που έπρεπε να συμπεριλάβει ο κύριος Νικολάου στην άσκηση για να ελέγξει όλες τις παραμέτρους που δίδαξε. (2μ)

**3,3-διχλωροπροπανικό οξύ**



### **Ερώτηση 9 (12 μονάδες)**

Η κυρία Φωτίου διδάσκει το κεφάλαιο των Ογκομετρήσεων Εξουδετέρωσης. Ένας από τους Δείκτες Επιτυχίας (ΔΕ) που πρέπει να υλοποιήσει είναι και ο ακόλουθος:

*Οι μαθητές:*

*Να χαράσσουν και να συγκρίνουν ποιοτικά καμπύλες ογκομέτρησης εξουδετέρωσης.*

Στο πλαίσιο αυτό ανέθεσε στους μαθητές της να χαράξουν τις δύο πιο κάτω καμπύλες:

- την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL HCl 0,1 M από NaOH 0,1 M
- την καμπύλη εξουδετέρωσης 10 mL CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M από NaOH 0,1 M.

Για να τους καθοδηγήσει στη σωστή χάραξη των καμπυλών, τους ζήτησε να υπολογίσουν και στις δύο περιπτώσεις την τιμή του pH μετά την προσθήκη 0,0 mL, 5,0 mL, 9,8 mL, 10,2 mL και 15,0 mL διαλύματος του μέτρου.

α) Παρατηρώντας την πρόοδο των μαθητών στον υπολογισμό του pH διαπίστωσε ότι αρκετοί δυσκολεύονται. Έτσι, αποφάσισε να τους δώσει κάποια ιεραρχημένα στάδια εργασίας ώστε να καταλήξουν σε σωστά αποτελέσματα. Τα στάδια εργασίας παρουσιάζονται σε τυχαία σειρά πιο κάτω:

- I. Υπολογισμός της συγκέντρωσης οξέος/βάσης/άλατος όπου χρειάζεται
- II. Στοιχειομετρικός υπολογισμός των moles των αντιδρώντων και των προϊόντων της αντίδρασης
- III. Έλεγχος επίδρασης κοινού ιόντος
- IV. Υπολογισμός [H<sup>+</sup>] ή [OH<sup>-</sup>]
- V. Γραφή χημικών εξισώσεων

Να επιλέξετε το συνδυασμό που δίνει την ορθή σειρά που πρέπει να ακολουθήσουν οι μαθητές .

(3μ)

- (A) V, II, III, I, IV    (B) II, III, I, IV, V    (Γ) V, II, I, IV, III    (Δ) III, II, V, I, IV

**Η απάντηση είναι η (A)**

β) Σε ερώτηση της για υπολογισμό του pH μετά την προσθήκη 15,0 mL του μέτρου στα 10,0 mL του CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M, μαθητής απάντησε: pH=13.

- (i) Δεδομένου ότι ο μαθητής απάντησε λανθασμένα, να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις το λάθος στο συλλογισμό του μαθητή, ο οποίος τον οδήγησε σε λανθασμένο υπολογισμό.

**Δεν υπολόγισε την τελική συγκέντρωση της βάσης μετά από την αντίδραση**

(2μ)

- (ii) Να γράψετε τη σωστή τιμή του pH του πιο πάνω διαλύματος. Τεκμηριώστε την απάντησή σας, καταγράφοντας τους μαθηματικούς υπολογισμούς σας.

(3μ)

**Απάντηση:**

**Αρ. mol βάσης που περίσσεψε =  $0,015 \times 0,1 - 0,010 \cdot 0,1 = 0,0005 \text{ mol}$**

**Τελική συγκέντρωση βάσης =  $0,0005 / 0,025 = 0,02 \text{ M}$**

**$[\text{OH}^-] = 0,02 \text{ M}$**

**$\text{pOH} = -\log(0,02) = 1,7$  άρα  $\text{pH} = 14 - 1,7 = 12,3$**

γ) Ένας από τους στόχους του μαθήματος της κυρίας Φωτίου είναι και η σύγκριση των καμπυλών. Να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 30 λέξεις, τρεις (3) διαφορές και μία (1) ομοιότητα που αναμένει να εντοπίσουν οι μαθητές της στη σύγκριση των δύο καμπύλων εξουδετέρωσης.

(4μ)

**Απάντηση:**

- **Η αρχική τιμή pH ισχυρού οξέος είναι χαμηλότερη από την αρχική τιμή ασθενούς οξέος για ισομοριακά διαλύματα**
- **Ζώνη εξουδετέρωσης μεγαλύτερη στην περίπτωση HCl-NaOH**
- **Το pH στο ισοδύναμο σημείο στην περίπτωση HCl-NaOH είναι χαμηλότερο απ' ότι στην περίπτωση CH<sub>3</sub>COOH-NaOH.**

**Οποιαδήποτε μία ομοιότητα από τις πιο κάτω:**

- **Ισοδύναμος όγκος (λόγω στοιχειομετρικής αναλογίας 1:1 και ίδιας μοριακότητας)**
- **Μέγιστη τιμή pH (η καμπύλη και των δύο τείνει ασυμπτωτικά στο pH του μέτρου)**

### Ερώτηση 10 (7 μονάδες)

Ο κύριος Παπαπέτρου έχει διδάξει την έννοια της διαλυτότητας στην Α΄ τάξη Λυκείου και έχει ετοιμάσει ένα δοκίμιο αξιολόγησης, στο οποίο περιλαμβάνονται οι ακόλουθες ερωτήσεις (I) και (II):

#### Ερώτηση I

Σε ένα ποτήρι ζέσεως περιέχεται κορεσμένο υδατικό διάλυμα  $\text{CO}_2$  σε θερμοκρασία  $5^\circ\text{C}$ . Αν το διάλυμα θερμανθεί στους  $15^\circ\text{C}$  τότε:

A. το διάλυμα στους  $15^\circ\text{C}$  θα είναι ακόρεστο.

B. η μάζα του διαλύματος δε μεταβάλλεται.

Γ. η περιεκτικότητα του διαλύματος σε  $\text{CO}_2$  παραμένει σταθερή.

Να επιλέξετε την/τις ορθή/ορθές απαντήσεις

(α) Η Μαρία απάντησε ότι όλες οι επιλογές είναι ορθές.

Να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις, τη λανθασμένη αντίληψη της Μαρίας η οποία την οδήγησε να χαρακτηρίσει όλες τις δηλώσεις ως ορθές. (4μ)

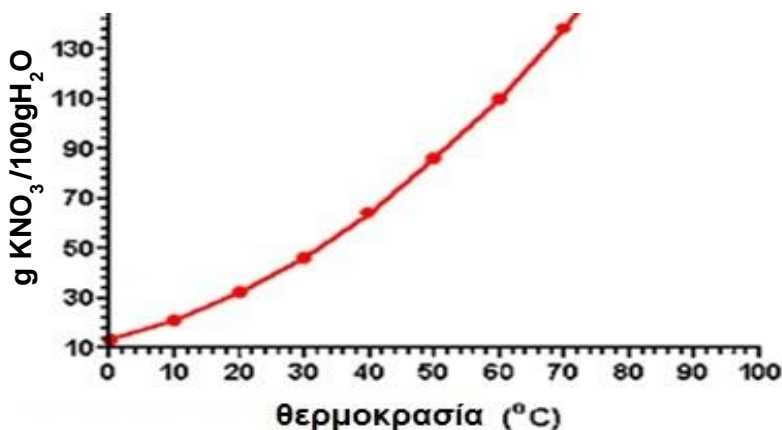
**Θεωρεί ότι η διαλυτότητα του  $\text{CO}_2$  αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.**

(β) Δεδομένου ότι η διαλυτότητα αερίων επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, να γράψετε μια φράση που θα προσθέτατε στην εκφώνηση της άσκησης, ώστε να είναι διατυπωμένη με μεγαλύτερη ακρίβεια. (1μ)

**Υπό σταθερή πίεση**

#### Ερώτηση II

Δίνεται η καμπύλη διαλυτότητας του νιτρικού καλίου. Να υπολογίσετε την % κ.μ. περιεκτικότητα ενός κορεσμένου διαλύματος νιτρικού καλίου θερμοκρασίας  $40^\circ\text{C}$ .



(γ) Ο Παναγιώτης αξιοποιώντας τα δεδομένα της καμπύλης διαλυτότητας, απάντησε ότι η περιεκτικότητα είναι ίση με 66% κ.μ (%w/w).

Να γράψετε, σε κείμενο μέχρι 20 λέξεις, σε ποια παρανόηση οφείλεται η λανθασμένη απάντηση του Παναγιώτη.

(2μ)

***Μάζα διαλύτη=μάζα διαλύματος***

### **Ερώτηση 11 (6 μονάδες)**

Στην Α΄ Λυκείου οι μαθητές διδάσκονται την έννοια του mole και την αξιοποιούν για να εκτελέσουν απλούς στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. Η κυρία Αντωνίου γνωρίζει ότι μία από τις προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει είναι η ακόλουθη απορία των μαθητών:

«Γιατί η μάζα, σε γραμμάρια, 1 mol ατόμων οποιουδήποτε στοιχείου, είναι πάντοτε ίση με τον μαζικό αριθμό (A) του στοιχείου;»

Στο σχέδιο μαθήματος που ετοιμάζει, έχει ως στόχο να διευκολύνει τους μαθητές να απαντήσουν στην πιο πάνω απορία, οικοδομώντας τη γνώση βασιζόμενοι στις προϋπάρχουσες γνώσεις που αφορούν στα υποατομικά σωματίδια και στον μαζικό αριθμό.

Να επιλέξετε τον συνδυασμό, που δίνει τα απαραίτητα στάδια (i έως vii) στη σωστή σειρά, για να επιτύχει τον στόχο της.

- (i)  $6,02 \times 10^{23}$  άτομα = 1 mol
- (ii)  $6,02 \times 10^{23}$  άτομα ενός στοιχείου ζυγίζουν όσο ο μαζικός αριθμός (A) του στοιχείου
- (iii) Αριθμός Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$
- (iv) Υπολογισμός μάζας ενός ατόμου σε γραμμάρια =  $(1,66 \times 10^{-24} \text{ g}) \times (\text{αριθμός } p^+ + \text{αριθμός } n^0)$
- (v)  $A = \text{αριθμός } p^+ + \text{αριθμός } n^0$
- (vi) μάζα  $p^+ = \text{μάζα } n^0 = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g}$  ενώ η μάζα των  $e^-$  θεωρείται αμελητέα
- (vii) Υπολογισμός αριθμού ατόμων που έχει μάζα σε γραμμάρια ίση με τον μαζικό αριθμό (A)

(Α) v , vi, iv, i, ii,      (Β) vi, v, iii, iv, ii,      (Γ) vii, v, iii, ii, i      (Δ) vi, v, iv ,vii, i  
(6μ)

**Απάντηση: Δ**

## **Ερώτηση 12 (6 μονάδες)**

Μια από τις προσεγγίσεις που χρησιμοποιείται στη διδακτική των φυσικών επιστημών είναι η Διερώτηση. Η κυρία Θεοφάνους αποφάσισε να δοκιμάσει αυτή την προσέγγιση σε μαθητές της Β΄ Λυκείου, για τη διδασκαλία των χημικών ιδιοτήτων των οξέων.

Ως αφορμή του μαθήματος, ψέκασε με ξίδι την πέτρα που βρίσκεται στα τοιχώματα βραστήρα νερού. Ταυτόχρονα, ενθάρρυνε τους μαθητές να κάνουν παρατηρήσεις και να διατυπώσουν υποθέσεις.

Στη συνέχεια, ζήτησε από τους μαθητές της να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν απλά πειράματα, προκειμένου να απορρίψουν ή να επαληθεύσουν τις υποθέσεις που έχουν διατυπώσει. Για το σκοπό αυτό η κυρία Θεοφάνους προετοίμασε τα ακόλουθα αντιδραστήρια:

Οξέα:  $HCl$  2 M,  $H_2SO_4$  2 M,  $HNO_3$  2 M

Άλατα:  $NaCl_{(s)}$ ,  $CaCO_{3(s)}$ ,  $NH_4Cl_{(s)}$ ,  $Na_2CO_{3(s)}$ ,  $Na_2SO_{4(s)}$

Μια ομάδα μαθητών εργάστηκε ως εξής:

**Υπόθεση:** «Τα οξέα αντιδρούν με τα άλατα και τα διαλύουν εκλύοντας αέριο».

**Πειραματική διαδικασία:** «Σε τρεις (3) δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν ξεχωριστά μικρή ποσότητα  $NaCl_{(s)}$ ,  $Na_2CO_{3(s)}$ ,  $Na_2SO_{4(s)}$  προστίθεται διάλυμα  $HCl$  2 M».

**Παρατήρηση:** Τα άλατα διαλύονται και στους τρεις σωλήνες, αλλά μόνο στον ένα παρατηρείται έκλυση αερίου.

**Συμπέρασμα:** Το διάλυμα  $HCl$  αντιδρά και διαλύει όλα τα άλατα. Η αντίδραση με το  $Na_2CO_3$  οδηγεί στην έκλυση αερίου.

α) Η κυρία Θεοφάνους διαβάζοντας το συμπέρασμα που κατέληξε η ομάδα των μαθητών, διαπίστωσε ότι υπάρχει εσφαλμένη αντίληψη σχετικά με την ερμηνεία της παρατήρησης.

Να γράψετε σε κείμενο μέχρι 15 λέξεις ποια είναι η εσφαλμένη αντίληψη που διαπιστώνεται από το συμπέρασμα των μαθητών. (2μ)

**Η διάλυση είναι χημική αντίδραση.**

β) Η κυρία Θεοφάνους στην προσπάθειά της να διορθώσει την λανθασμένη αντίληψη των μαθητών σκέφτηκε τις ακόλουθες πειραματικές διαδικασίες, έτσι ώστε να καταλήξουν σε ένα ορθό και γενικευμένο συμπέρασμα:

I.	Επίδραση οξέος και σε $\text{CaCO}_3$
II.	Επίδραση διαφορετικού οξέος στο κάθε ένα από τα τρία άλατα ( $\text{NaCl}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).
III.	Επανάληψη της πειραματικής διαδικασίας που εισηγήθηκαν με ένα από τα άλλα δύο οξέα.
IV.	Επίδραση στα τρία άλατα ( $\text{NaCl}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) διαλύματος $\text{HCl}$ μεγαλύτερης συγκέντρωσης.
V.	Επίδραση διαλύματος $\text{HCl}$ στα υδατικά διαλύματα των τριών αλάτων ( $\text{NaCl}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Να επιλέξετε την απάντηση, από Α έως Δ, που δίνει τον σωστό συνδυασμό των πειραματικών διαδικασιών που απαιτούνται.

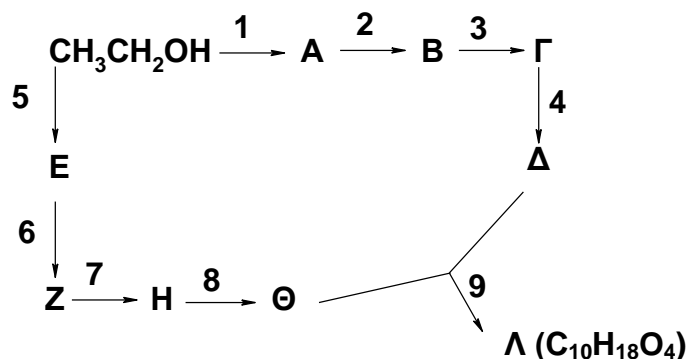
(Α) I, III μόνο      (Β) II, IV μόνο      (Γ) II, V μόνο      (Δ) I, III, V μόνο

(4μ)

**Δ**

### Ερώτηση 13 (9 μονάδες)

Δίνονται οι δύο παρακάτω συνθετικές πορείες ξεκινώντας από την αιθανόλη οι οποίες οδηγούν στη σύνθεση των οργανικών ενώσεων Δ και Θ, αντίστοιχα.



Δίνεται επίσης για την ένωση Δ ότι:

- Ανήκει στην ίδια ομόλογη σειρά με την αιθανόλη.
- Η μοριακή της μάζα είναι κατά 14 μεγαλύτερη της αιθανόλης.
- Αντιδρά με την ένωση Θ σε αναλογία 2:1

α) Να γράψετε τα αντιδραστήρια/συνθήκες για τις μετατροπές 1 έως 9.

A/A	Αντιδραστήρια / Συνθήκες
1	$\text{HI}$ ή $\text{HBr}$ ή $\text{PCl}_5$
2	$\text{KCN}$ / Αλκοόλη / $\theta$
3	$\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}/\theta$
4	$\text{LiAlH}_4$
5	πυκνό $\text{H}_2\text{SO}_4$ / $170^\circ\text{C}$
6	$\text{Br}_2$ / $\text{CCl}_4$
7	$\text{KCN}$ / Αλκοόλη / $\theta$
8	$\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}/\theta$
9	πυκνό $\text{H}_2\text{SO}_4/\theta$

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ και Λ. (9μ)

A/A	Ενώσεις
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-X}$ ( $\text{X} = \text{I}$ ή $\text{Br}$ ή $\text{Cl}$ )
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CN}$
Γ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COOH}$
Δ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-OH}$
Ε	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
Ζ	$\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Br}$
Η	$\text{NC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CN}$
Θ	$\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
Λ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-OOC-CH}_2\text{CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$



