

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με μεταλλικό Na;

- α.  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- β.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$
- γ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- δ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

**Μονάδες 5**

**A2.** Η χημική αντίδραση  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$  είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

- α. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική.
- β. Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική.
- γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη.
- δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή.

**Μονάδες 5**

**A3.** Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποιά από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

- α. ατροβαστίνη ( $\text{p}K_a = 4,5$ )
- β. οιστραδιόλη ( $\text{p}K_a = 10,4$ )
- γ. παρακεταμόλη ( $\text{p}K_a = 9,5$ )
- δ. φαινοβαρβιτάλη ( $\text{p}K_a = 7,4$ )

**Μονάδες 5**

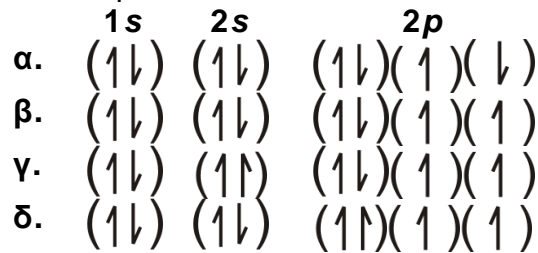
**A4.** Τα  $p$  ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό:

- α. μόνο  $\sigma$  δεσμών
- β. μόνο  $\pi$  δεσμών
- γ. και  $\sigma$  και  $\pi$  δεσμών
- δ. κανένα από τα παραπάνω

**Μονάδες 5**

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

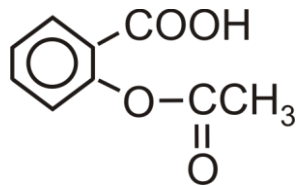
- A5.** Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του  ${}_8\text{O}$  ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;



**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Η ασπιρίνη



είναι ασθενές οργανικό οξύ το οποίο, όταν βρεθεί στο υδατικό περιβάλλον του γαστρεντερικού σωλήνα, ιοντίζεται.

- α. Να γραφεί η χημική αντίδραση ιοντισμού της ασπιρίνης. (μονάδα 1)  
β. Η ασπιρίνη απορροφάται ευκολότερα στη μη ιοντική της μορφή. Να εξηγήσετε πού θα απορροφηθεί περισσότερο: στο στομάχι, όπου το  $\text{pH}=1,5$  ή στο λεπτό έντερο, όπου το  $\text{pH}=8$ ; (μονάδες 4)

**Μονάδες 5**

- B2.** Φέτος εορτάζονται τα 150 έτη από την επινόηση του Περιοδικού Πίνακα. Η γνώση της ηλεκτρονιακής δομής των στοιχείων που απαρτίζουν τον Περιοδικό Πίνακα βοηθά να αντιληφθούμε και τις ιδιότητές τους όπως τις ενέργειες ιοντισμού τους.

- α. Γράψτε την εξίσωση του 1<sup>ου</sup> ιοντισμού του βορίου ( ${}^{10}_5\text{B}$ ) και την εξίσωση του 2<sup>ου</sup> ιοντισμού του άνθρακα ( ${}^{12}_6\text{C}$ ). (μονάδες 2)  
β. Η ενέργεια 1<sup>ου</sup> ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2<sup>ου</sup> ιοντισμού του άνθρακα είναι 2352,6 kJ/mol.  
Η μεγάλη αυτή διαφορά μεταξύ των ενεργειών ιοντισμού μπορεί να αποδοθεί:  
1. Στην ατομική ακτίνα των ατόμων.  
2. Στο φορτίο των πυρήνων.  
3. Στον αριθμό των ενδιάμεσων ηλεκτρονίων.  
Ποιος συνδυασμός των ανωτέρω παραγόντων ερμηνεύει την παρατηρούμενη διαφορά:  
i. 1 και 2  
ii. 2 και 3  
iii. 1 και 3  
iv. 1 και 2 και 3

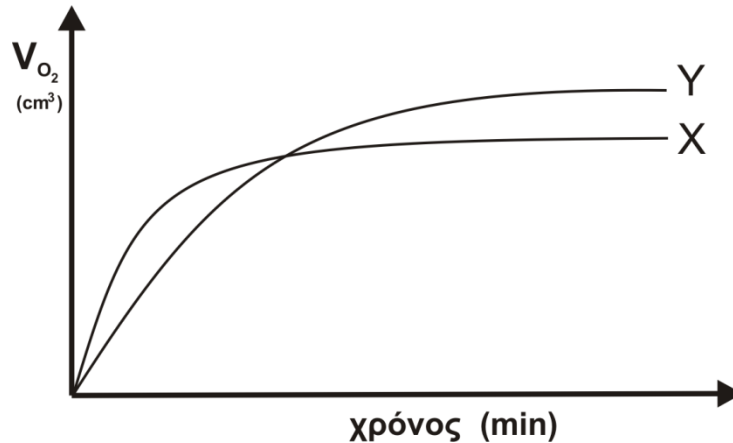
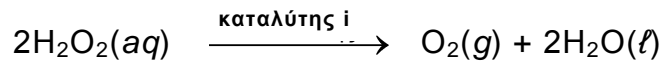
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)  
**Μονάδες 6**

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- B3.** Στην καμπύλη X του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του οξυγόνου ( $O_2$ ), ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 1 M σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:

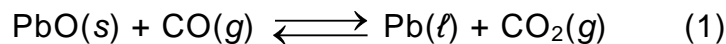


Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Y.

1. Προσθήκη  $H_2O$ .
2. Προσθήκη διαλύματος  $H_2O_2$  0,1M.
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας.

**Μονάδες 6**

- B4.** Δίνεται η ισορροπία:



- α.** Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 1mol  $PbO(s)$  και 1mol  $CO(g)$ . Σε ένα δεύτερο δοχείο ίδιου όγκου εισάγονται 1mol  $Pb(l)$  και 1mol  $CO_2(g)$ . Τα δύο δοχεία θερμαίνονται σε κατάλληλη θερμοκρασία  $\theta$  και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).

Να συγκριθούν οι ποσότητες του  $CO(g)$  στα δύο δοχεία. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- β.** Ένα ισότοπο του  ${}_8O$  είναι το  ${}^{18}_8O$ . Το ισότοπο  ${}^{18}_8O$  μπορεί να συμβολιστεί ως  ${}^*O$ . Στο εργαστήριο είναι εφικτό να γνωρίζουμε αν ένα μόριο φέρει το ισότοπο αυτό. Σε ένα από τα παραπάνω δοχεία (υποερώτημα B4α), στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1) εισάγεται μικρή ποσότητα  $Pb^*O(s)$ .

Μετά την πάροδο κάποιου χρονικού διαστήματος σε ποια/ποιες ουσίες του μείγματος της ισορροπίας θα ανιχνευτεί το ισότοπο  ${}^*O$ ; (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

**Μονάδες 8**



## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

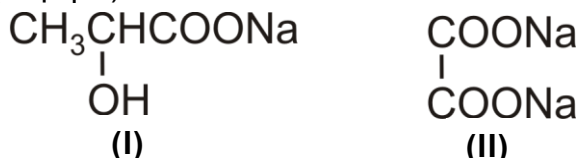
α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο). (μονάδες 2)

β. Να υπολογιστεί η %w/w περιεκτικότητα του γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ. (μονάδες 3)

Δίνονται:  $A_r(\text{C}) = 12$ ,  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{O}) = 16$ .  $K_a(\text{Γ.Ο.}) = 2 \cdot 10^{-4}$ ,  $K_w = 10^{-14}$  στους  $25^\circ\text{C}$ .  
Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 5**

Γ3. Μείγμα που αποτελείται από τα άλατα νατρίου του γαλακτικού οξέος (δομή I) και του οξαλικού οξέος (δομή II)



αντιδρά πλήρως με 500 ml διαλύματος HCl 1 M. Τα προϊόντα των αντιδράσεων αποχρωματίζουν πλήρως 300 ml διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,4 M παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Να υπολογίσετε τη σύσταση του μείγματος σε mol.

**Μονάδες 7**

### **ΘΕΜΑ Δ**

Μια από τις χημικές ενώσεις που έχουν ιδιαίτερη σημασία για την παγκόσμια οικονομία είναι το νιτρικό οξύ. Η κύρια χρήση του νιτρικού οξέος (το 75 % της παγκόσμιας παραγωγής) χρησιμοποιείται για την παρασκευή  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , το οποίο είναι συστατικό λιπασμάτων.

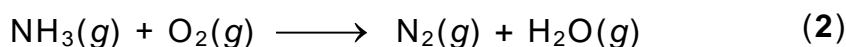
Η σύγχρονη μέθοδος βιομηχανικής παρασκευής του νιτρικού οξέος στηρίζεται στην μετατροπή της αμμωνίας σε νιτρικό οξύ και περιλαμβάνει τρία στάδια.

Δ1. Το πρώτο στάδιο είναι η καταλυτική οξειδωση της αμμωνίας προς μονοξείδιο του αζώτου (πορεία Ostwald):



Να ισοσταθμίσετε την ανωτέρω αντίδραση. (μονάδα 1)

Μια από τις ανεπιθύμητες αντιδράσεις που λαμβάνει χώρα στις ίδιες συνθήκες είναι η ακόλουθη:



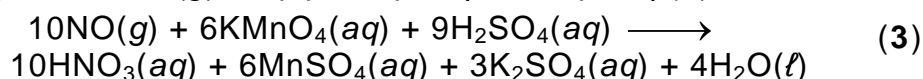
Να ισοσταθμίσετε την αντίδραση αυτή. (μονάδα 1)

Να ορίσετε την οξειδωτική και την αναγωγική ουσία στην αντίδραση (2). (μονάδα 1)

**Μονάδες 3**

Δ2. Λαμβάνεται δείγμα από τα προϊόντα της καταλυτικής αντίδρασης. Ακολουθώς, με ψύξη απομακρύνονται οι υδρατμοί. Τελικά διαπιστώνεται ότι το αέριο μείγμα που απομένει αποτελείται αποκλειστικά από  $\text{NO}(\text{g})$  και  $\text{N}_2(\text{g})$ .

Το τελικό μείγμα διοχετεύεται σε υδατικό διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  (παρουσία  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), όπου αντιδρά μόνο το  $\text{NO}(\text{g})$ , σύμφωνα με την αντίδραση (3):

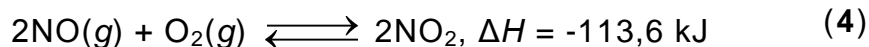


## ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ - Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

Αν για τον πλήρη αποχρωματισμό 540 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  1 M απαιτήθηκαν 22,4 L μείγματος  $\text{NO}(g)$  και  $\text{N}_2(g)$  σε STP, να υπολογιστεί ο βαθμός μετατροπής της  $\text{NH}_3$  σε  $\text{NO}$  ως κλασματικός αριθμός.

**Μονάδες 6**

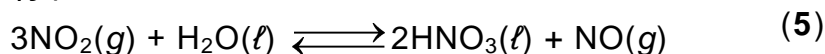
- Δ3.** Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξειδωση του  $\text{NO}$  προς  $\text{NO}_2$  σύμφωνα με την αντίδραση:



- α. Να εξηγήσετε γιατί το μείγμα των αερίων αντιδρώντων ψύχεται πριν ξεκινήσει η αντίδραση. (μονάδες 2)
- β. Σε δοχείο όγκου 10 L βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα 10 mol  $\text{NO}$ , 10 mol  $\text{O}_2$  και 20 mol  $\text{NO}_2$ . Να υπολογιστεί η σταθερά ισορροπίας  $K_c$  της αντίδρασης. (μονάδες 2)
- γ. Ο όγκος του δοχείου μεταβάλλεται υπό σταθερή θερμοκρασία και μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας η ποσότητα του  $\text{NO}_2$  έχει αυξηθεί κατά 25%. Να υπολογίσετε τη μεταβολή του όγκου σε L. (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

- Δ4.** Το τρίτο στάδιο της μεθόδου είναι το ακόλουθο:



Να εξηγήσετε αν η αντίδραση παρασκευής του νιτρικού οξέος (5) ευνοείται σε υψηλή ή χαμηλή πίεση.

**Μονάδες 2**

- Δ5.** Μετά την αντίδραση του  $\text{NO}_2$  με το  $\text{H}_2\text{O}$  λαμβάνεται διάλυμα  $\text{HNO}_3$  10 M. Αν διαθέσετε υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  5 M, να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιχθούν τα δύο διαλύματα ώστε να προκύψει ουδέτερο διάλυμα.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta = 25^\circ\text{C}$ .
- $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$
- $K_w = 10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 7**

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ