ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **Α1** έως και **Α5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν αντιδρά με μεταλλικό Na;

α. $CH_3C{\equiv}CH$

β. $CH_3CH_2CH{=}O$

γ. CH_3CH_2COOH

δ. $CH_3CH_2CH_2OH$

Μονάδες 5

Α2. Η χημική αντίδραση $N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO(g)$ 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

Α3. Οι όξινες βιοδραστικές ουσίες πιθανόν να προκαλούν έλκος στο στομάχι. Ποιά από τις παρακάτω ουσίες είναι πιθανότερο να προκαλέσει έλκος στο στομάχι;

α. ατροβαστίνη (pK_a = 4,5)
β. οιστραδιόλη (pK_a = 10,4)
γ. παρακεταμόλη (pK_a = 9,5)
δ. φαινοβαρβιτάλη (pK_a = 7,4)

Μονάδες 5

Α4. Τα *p* ατομικά τροχιακά μπορούν να συμμετέχουν στον σχηματισμό:

α. μόνο σ δεσμών
β. μόνο π δεσμών
γ. και σ και π δεσμών
δ. κανένα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

Φροντιστήριο Νέα www.frontistirionea.gr

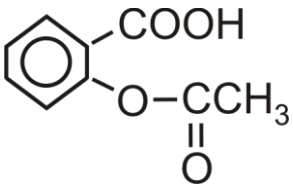
Α5. Από τις ακόλουθες ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του $_8O$ ποιά αντιστοιχεί στη θεμελιώδη κατάσταση;

	1*s*	2*s*	2*p*
α.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑)(↓)
β.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)(↑)(↑)
γ.	(↑↓)	(↑↑)	(↑↓)(↑)(↑)
δ.	(↑↓)	(↑↓)	(↑↑)(↑)(↑)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. 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 pH=1,5 ή στο λεπτό έντερο, όπου το pH=8; (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Β2. 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 1ου ιοντισμού του βορίου ($^{10}_{5}B$) και την εξίσωση του 2ου ιοντισμού του άνθρακα ($^{12}_{6}C$). (μονάδες 2)

β. Η ενέργεια 1ου ιοντισμού του βορίου είναι 800,6 kJ/mol. Η ενέργεια του 2ου 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 ενδιαμέσων 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.

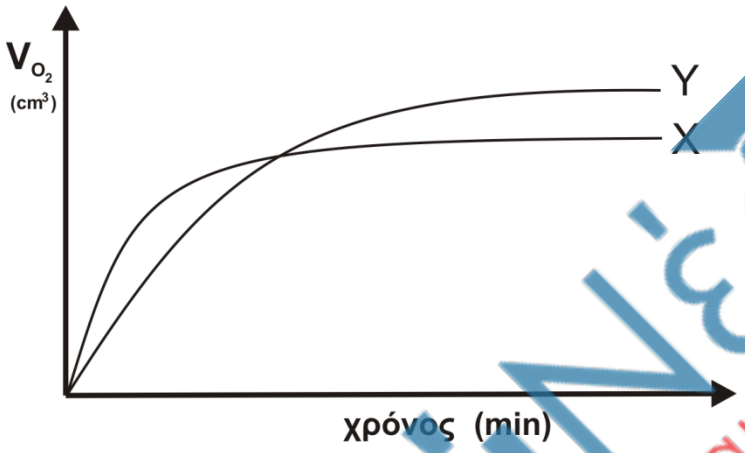
(μονάδες 3)

Μονάδες 6

Φοιτητικά Νέα www.foititikanea.gr

Β3. Στην καμπύλη Χ του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του οξυγόνου (O_2), ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 1 Μ σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:

$$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{\text{καταλύτης i}} O_2(g) + 2H_2O(\ell)$$



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

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

Μονάδες 6

Β4. Δίνεται η ισορροπία:

$$PbO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Pb(\ell) + CO_2(g) \qquad (1)$$

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 θ και αποκαθίσταται η ισορροπία (1).
Να συγκριθούν οι ποσότητες του CO(g) στα δύο δοχεία. (μονάδα 1)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

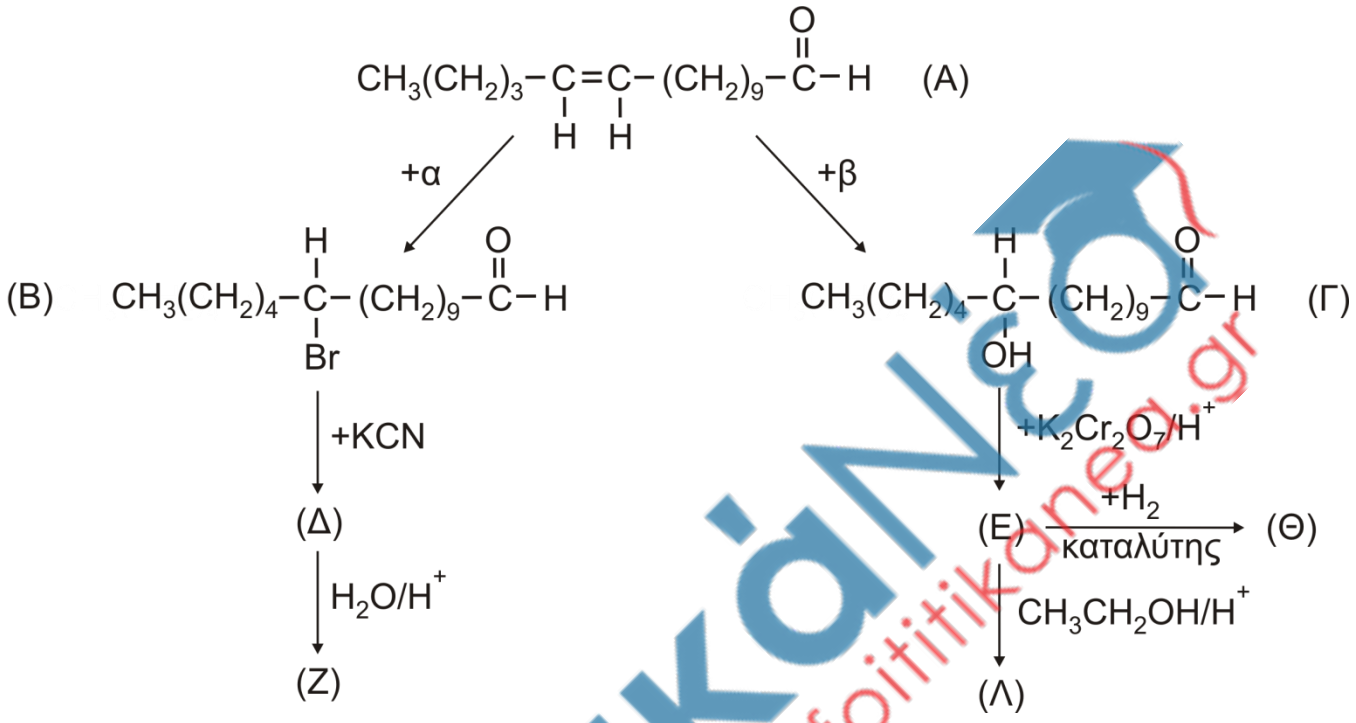
β. Ένα ισότοπο του $_8O$ είναι το $^{18}_{8}O$. Το ισότοπο $^{18}_{8}O$ μπορεί να συμβολιστεί ως $^*O$.
Στο εργαστήριο είναι εφικτό να γνωρίζουμε αν ένα μόριο φέρει το ισότοπο αυτό. Σε ένα από τα παραπάνω δοχεία (υποερώτημα Β4α), στο οποίο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία (1) εισάγεται μικρή ποσότητα Pb*O(*s*).
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

Φοιτητικά Νέα www.foititikanea.gr

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Οι φερομόνες είναι ουσίες οι οποίες παράγονται από έντομα συνήθως θηλυκού γένους και είναι υπεύθυνες για την αναπαραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζονται αντιδράσεις που δίνει η φερομόνη Α.



α. Να προσδιορίσετε τα αντιδραστήρια α, β και τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Δ, Ε, Ζ, Λ, Θ. (μονάδες 7)

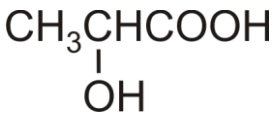
β. Ποια από τις ενώσεις Β και Θ αντιδρά με το φελίγγειο υγρό; (μονάδα 1)
Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης. (μονάδες 2)

γ. Ποιο αντιδραστήριο πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για να λάβουμε την ένωση Α από την ένωση Β; (μονάδα 1)

δ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της οξείδωσης της ένωσης Γ με διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ παρουσία H_2SO_4. (μονάδες 2)

Μονάδες 13

Γ2. Το γαλακτικό οξύ (Γ.Ο.) με τον ακόλουθο συντακτικό τύπο



απαντά σε πολλά τρόφιμα. Η %w/w περιεκτικότητα σε γαλακτικό οξύ είναι ένας δείκτης ποιότητας των τροφίμων. Από ένα γιαούρτι λαμβάνουμε δείγμα 10 g, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα όγκου 30 ml (διάλυμα Δ1). Στη συνέχεια ογκομετρούμε το Δ1 με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,05 M. Για το τελικό σημείο απαιτήθηκαν 20 ml προτύπου διαλύματος.

Φοιτητικά Νέα www.foititikanea.gr

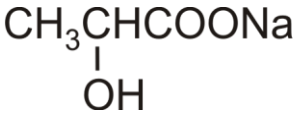
α. Να υπολογίσετε το pH στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (το οποίο θεωρούμε και ως ισοδύναμο σημείο). (μονάδες 2)

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

Δίνονται: A_r(C) = 12, A_r(H) = 1, A_r(O) = 16. K_a(Γ.Ο.) = $2 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$ στους 25°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)



(I)

(II)

αντιδρά πλήρως με 500 ml διαλύματος HCℓ 1 M. Τα προϊόντα των αντιδράσεων αποχρωματίζουν πλήρως 300 ml διαλύματος $KMnO_4$ 0,4 M παρουσία H_2SO_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 NH_4NO_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 οξείδωση της αμμωνίας προς μονοξείδιο του αζώτου (πορεία Ostwald):

$$NH_3(g) + O_2(g) \xrightarrow[900°C]{Pt} NO(g) + H_2O(g) \qquad (\mathbf{1})$$

Να ισοσταθμίσετε την ανωτέρω αντίδραση. (μονάδα 1)

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

$$NH_3(g) + O_2(g) \longrightarrow N_2(g) + H_2O(g) \qquad (\mathbf{2})$$

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. Ακολούθως, με ψύξη απομακρύνονται οι υδρατμοί. Τελικά διαπιστώνεται ότι το αέριο μείγμα που απομένει αποτελείται αποκλειστικά από NO(*g*) και N_2(*g*).
Το τελικό μείγμα διοχετεύεται σε υδατικό διάλυμα $KMnO_4$ (παρουσία H_2SO_4), όπου αντιδρά μόνο το NO(*g*), σύμφωνα με την αντίδραση (**3**):

$$10NO(g) + 6KMnO_4(aq) + 9H_2SO_4(aq) \longrightarrow 10HNO_3(aq) + 6MnSO_4(aq) + 3K_2SO_4(aq) + 4H_2O(\ell) \qquad (\mathbf{3})$$

Φοιτητικά Νέα www.foititikanea.gr

Αν για τον πλήρη αποχρωματισμό 540 mL διαλύματος $KMnO_4$ 1 M απαιτήθηκαν 22,4 L μείγματος NO(*g*) και N_2(*g*) σε STP, να υπολογιστεί ο βαθμός μετατροπής της NH_3 σε NO ως κλασματικός αριθμός.

Μονάδες 6

Δ3. Το δεύτερο στάδιο της μεθόδου είναι η οξείδωση του NO προς NO_2 σύμφωνα με την αντίδραση:

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2NO_2,\ \Delta H = -113{,}6\ \text{kJ} \qquad (4)$$

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 NO, 10 mol O_2 και 20 mol 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 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:

$$3NO_2(g) + H_2O(\ell) \rightleftarrows 2HNO_3(\ell) + NO(g) \qquad (5)$$

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

Μονάδες 2

Δ5. Μετά την αντίδραση του NO_2 με το H_2O λαμβάνεται διάλυμα HNO_3 10 M. Αν διαθέτετε υδατικό διάλυμα 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 $\theta = 25\ ^{o}C$.
- $K_b(NH_3) = 10^{-5}$
- $K_w = 10^{-14}$
- 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

Φοιτητικά Νέα www.foititikanea.gr