

23^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 21 Μαρτίου 2009
Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr<http://www.eex.gr>chemchro@eex.gr

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το όνομά σας, τη διεύθυνσή σας, τον αριθμό του τηλεφώνου σας, το όνομα του σχολείου σας, την τάξη σας και τέλος την υπογραφή σας.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:

*η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής
πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων.*

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους (ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ) λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο 2ο Μέρος των ΑΣΚΗΣΕΩΝ αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά 60.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, $N_A, L = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
η σταθερά Faraday, $F = 96\,487 \text{ C mol}^{-1}$
σταθερά αερίων $R = 8,314\,510\,(70) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
μοριακός όγκος αερίου σε STP $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$
 $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	He = 4	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

23^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. 100 mL αποσταγμένου νερού αναμιγνύονται με 1 L αιθανόλης 96 % v/v. Ο όγκος του αιθανολικού διαλύματος του νερού που προκύπτει υφίσταται συστολή κατά 1 %. Ποια είναι η συγκέντρωση του νερού (σε mol/L) στο αιθανολικό διάλυμα;
 A. 14,8 B. 7,78 Γ. 7,14 Δ. 0,1 E. 16,5

2. Προσδιορίστηκε ότι αν 4,475 g ενός μετάλλου X ενωθούν με 1,000 g οξυγόνου σχηματίζουν ένα οξείδιο του τύπου X_2O_3 . Το ατομικό βάρος (σχετική ατομική μάζα) του μετάλλου είναι:
 A. 4,475 B. 71,62 Γ. 47,73 Δ. 107,4 E. 118,2

3. Μεταλλική ράβδος από Zn βυθίζεται σε υδατικό διάλυμα $Cu(NO_3)_2$. Μετά από λίγο απομακρύνεται η ράβδος. Το διάλυμα που προκύπτει έχει βάρος σε σχέση με το αρχικό του βάρος:
 A. μικρότερο, B. μεγαλύτερο, Γ. ίσο,
 Δ. δεν μπορούμε να αποφανθούμε
 E έχει διαλυτοποιηθεί όλος ο ψευδάργυρος

4. Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες:
 $2MnO_2 \rightarrow 2MnO + O_2 \quad \Delta H = +270 \text{ kJ}$
 $MnO_2 + Mn \rightarrow 2MnO \quad \Delta H = +250 \text{ kJ}$
 Η μεταβολή της ενθαλπίας σε kJ για την αντίδραση:
 $2Mn + O_2 \rightarrow 2MnO$
 είναι:
 A. 130 B. 235 Γ. 230 Δ. 770

5. Η ταχύτητα (ή ρυθμός) μιας δευτέρας τάξης αντίδρασης της μορφής $2A \rightarrow \text{προϊόντα}$ που ακολουθεί νόμο ταχύτητας δευτέρας τάξης είναι $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, όταν η αρχική συγκέντρωση είναι 0,2 mol/L. Η σταθερά ταχύτητας k είναι αριθμητικά ίση με
 A. $1,5 \cdot 10^{-4}$ B. $7,5 \cdot 10^{-4}$ Γ. $7,5 \cdot 10^{-3}$ Δ. $1,5 \cdot 10^{-3}$ E. $4,5 \cdot 10^{-4}$

6. Ποιος από τους παρακάτω μοριακούς τύπους αντιπροσωπεύει τον μεγαλύτερο αριθμό ισομερών κυκλικών κι ακύκλων ενώσεων;
 A. C_4H_9Br B. C_7H_{16} Γ. C_6H_6 Δ. C_5H_{10} E. $C_3H_6Br_2$

7. 20 g κράματος Cu-Zn προστίθενται σε περίσσεια υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος και μετά το πέρας της αντίδρασης εκλύονται 4,48 L σε STP συνθήκες. Η στα εκατό (%) περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο είναι:
 A. 20 % B. 40 % Γ. 35 % Δ. 65 % E. 60 %

8. Οι διπολικές ροπές των SO₂ και CO₂ είναι $5.37 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$ και $0 \text{ C}\cdot\text{m}$ αντίστοιχα. Το σχήμα των δύο μορίων είναι:

- A. γραμμικό και των δύο B. γραμμικό το πρώτο και υπό γωνία το δεύτερο
Γ. υπό γωνία το πρώτο και γραμμικό το δεύτερο Δ. υπό γωνία και των δύο
-

9. Κατά την ηλεκτρόλυση αραιού υδατικού διαλύματος αμμωνίας

- A. στην άνοδο εκλύεται οξυγόνο
B. στην άνοδο εκλύεται άζωτο
Γ. στην άνοδο εκλύεται υδρογόνο
Δ. στην κάθοδο εκλύεται άζωτο
E. στην κάθοδο εκλύεται οξυγόνο
-

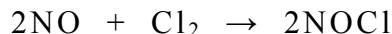
10. Ο καρκίνος του θυρεοειδούς μπορεί να καταπολεμηθεί με:

- A. ραδιενεργό άνθρακα ¹⁴C* B. το ραδιοϊσότοπο ¹³¹I Γ. ακτινοβολία άλφα
Δ. ραδιοφωνικά κύματα E. σύντηξη
-

11. Αν σε αραιό υδατικό διάλυμα MgBr₂ διέλθει με αδρανή ηλεκτρόδια μία ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου, σχηματίζονται 0,04 mol Br₂. Αν διέλθει διπλάσια ποσότητα φορτίου με αδρανή ηλεκτρόδια από αραιό υδατικό διάλυμα θεικού οξέος τότε:

- A. στην κάθοδο σχηματίζονται 0,448 L σε STP SO₂
B. στην άνοδο σχηματίζονται 0,04 mol Mg
Γ. στην άνοδο εκλύονται 0,896 L σε STP O₂
Δ. στην άνοδο εκλύονται 0,896 L σε STP H₂
E. στην κάθοδο εκλύονται 0,448 L σε STP H₂
-

12. Αν στην αντίδραση:



διπλασιασθεί η συγκέντρωση και των δύο αντιδρώντων, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης τετραπλασιάζεται, ενώ, αν διπλασιασθεί μόνο η συγκέντρωση του Cl₂, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται. Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης ως προς το NO;

- A. 0 B. 1 Γ. 2 Δ. 3 E. 4
-

13. Για ένα ραδιοϊσότοπο χρειάζονται 100 χρόνια για να απομείνει το 1/16 της αρχικής του ποσότητας. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού του είναι :

- A. 1600 χρόνια B. 25 χρόνια Γ. 400 χρόνια Δ. 6,25 χρόνια E. 50 χρόνια
-

14. Η φαινόλη με χαρακτηριστικές ιδιότητες οξέος δεν αντιδρά με

- A. K B. KOH Γ. Na₂CO₃ Δ. Na E. CH₃COOH
-

15. Η αντίδραση προσθήκης HBr στο CH₃C≡CH οδηγεί στην κορεσμένη τελική ένωση

- A. CH₃CHBrCH₂Br B. CH₃CH₂CHBr₂ Γ. CH₂BrCH₂CH₂Br
Δ. CH₂BrCH₂CH₃ E. CH₃CBr₂CH₃ .
-

16. Η σειρά σημαντικότητας των αερίων που ευθύνονται για την υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας και συμβάλλουν για το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι:

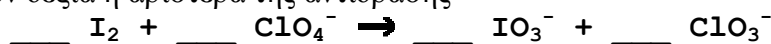
- A. CO₂>οξείδια αζώτου>όζον>χλωροφθοράνθρακες>μεθάνιο
 B. CO₂> μεθάνιο > οξείδια αζώτου >χλωροφθοράνθρακες> όζον
 Γ. CO₂> μεθάνιο > χλωροφθοράνθρακες > όζον > οξείδια αζώτου
 Δ. CO₂>οξείδια αζώτου>όζον> μεθάνιο > χλωροφθοράνθρακες
 E. CO₂> όζον > μεθάνιο > οξείδια αζώτου > χλωροφθοράνθρακες

17. Η αντίδραση προσθήκης υποχλωριώδους οξέος HClO στο CH₃CH=C(CH₃)CH₃ έχει ως κύριο προϊόν το:

- A. δεν είναι εφικτή ή δίνει προϊόν B. $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOCH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ Γ. $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ | \\ \text{O}-\text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

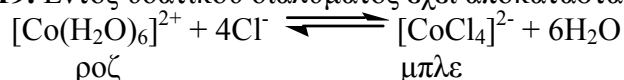
- Δ. $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{CHCOH} \\ | \\ \text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ || \\ \text{O} \end{array}$ E. $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3\text{CHCOH} \\ | \\ \text{OCHO} \end{array}$

18. Εξισορροπείστε την παρακάτω αντίδραση που λαμβάνει χώρα σε όξινο διάλυμα, προσδιορίζοντας το συντελεστή των H⁺ που πρέπει να τοποθετηθούν δεξιά ή αριστερά της αντίδρασης



- A. 6, δεξιά B. 4, δεξιά Γ. 6, αριστερά Δ. 4, αριστερά E. 2, δεξιά

19. Εντός υδατικού διαλύματος έχει αποκατασταθεί η ισορροπία



είναι εξώθερμη προς τα δεξιά. Ποιες από τις ακόλουθες μεταβολές θα μετατοπίσουν την ισορροπία προς τη δημιουργία ροζ διαλύματος ;

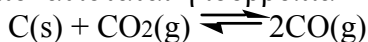
- A. προσθήκη πυκνού υδροχλωρικού οξέος
 B. ελάττωση του όγκου με εξάτμιση νερού
 Γ. ψύξη του διαλύματος
 Δ. προσθήκη διαλύματος νιτρικού αργύρου
 E. προσθήκη διαλύματος χλωριούχου νατρίου

20. Ποια θα είναι τα προϊόντα αν ηλεκτρολύσουμε αραιό διάλυμα θειικού οξέος με ηλεκτρόδια λευκόχρυσου;

Ανοδος	Κάθοδος
A. ένας όγκος H ₂	δύο όγκοι O ₂
B. δύο όγκοι H ₂	ένας όγκος O ₂
Γ. διαλύεται λευκόχρυσος	εναποτίθεται λευκόχρυσος
Δ. διαλύεται λευκόχρυσος	εκλύεται H ₂
E. ένας όγκος O ₂	δύο όγκοι H ₂

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ - Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σε κλειστό δοχείο όγκου V εισάγουμε 0,7 mol C και 0,3 mol CO₂. Θερμαίνουμε στους 800 K, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία



της οποίας η σταθερά ισορροπίας $K_p = 1 \text{ atm}$ και η πίεση που ασκούν τα mol ισορροπίας είναι 2 atm.

α) να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και τα mol των ουσιών ισορροπίας.
β) Το δοχείο στη συνέχεια θερμαίνεται στους 1200 K, οπότε το αέριο μίγμα ισορροπίας ασκεί πίεση 3,15 atm .

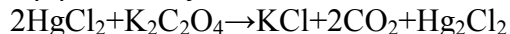
να υπολογίσετε: την απόδοση της αντίδρασης σ' αυτήν τη θερμοκρασία και

γ) να χαρακτηρίσετε από θερμοχημικής πλευράς την αντίδραση, αιτιολογώντας τον χαρακτηρισμό.

Δίνεται $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

2. Ποσότητα μίγματος NaCl(s)-KCl(s) μάζας 0,3000 g διαλύθηκε σε H₂O και στο διάλυμα που προέκυψε προστέθηκε προσεκτικά διάλυμα AgNO₃ 0,1000 M μέχρι την πλήρη καταβύθιση των ιόντων Cl⁻, υπό τη μορφή του δυσδιάλυτου AgCl(s). Βρέθηκε ότι απαιτήθηκαν 45,00 mL διαλύματος AgNO₃. Να υπολογίσετε (α) την αναλογία mol και (β) την % κατά βάρος (w/w) αναλογία των συστατικών του στερεού μίγματος. (Δίνονται: Na 23,0 Cl 35,5 K 39,1)

3. Η χημική αντίδραση μεταξύ του HgCl₂ (υδράργυροςII χλωρίδιο) και του οξαλικού καλίου εντός υδατικού περιβάλλοντος είναι:



Το βάρος του Hg₂Cl₂ που σχηματίζεται από διαφορετικά διαλύματα που αναμιγνύουμε σε διαφορετικούς χρόνους και στους 100 °C δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

	[HgCl ₂]/mol l ⁻¹	[K ₂ C ₂ O ₄]/mol l ⁻¹	Χρόνος/min	mol ιζήματος Hg ₂ Cl ₂
I	0,0836	0,404	65	0,0068
II	0,0836	0,202	120	0,0031
III	0,0418	0,404	60	0,0032

Από αυτά τα δεδομένα να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης.

4. Για την τέλεια καύση ενός μείγματος αλκανίου, αλκενίου και αλκινίου με αναλογία όγκων 1:1:X απαιτεί οξυγόνο όγκου ίσου προς τα 5/2 του όγκου του μείγματος των υδρογονανθράκων για κάθε τιμή του X.

A) Να βρείτε τους μοριακούς τύπους των τριών υδρογονανθράκων

B) Να προσδιορίσετε την τιμή του X για την οποία ο όγκος του CO₂ που παράγεται από την καύση είναι ίσος με τα 7/4 του όγκου του αρχικού μείγματος.

5. Να προσδιορίσετε τις οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η και να γραφούν οι σχετικές αντιδράσεις του παρακάτω διαγράμματος

