

Όνομα:
Τάξη:
Σχολείο:
Επαρχία

Τα στοιχεία σας να μην εξέλθουν από το πλαίσιο.

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2021

Για την Γ΄ Τάξη Γυμνασίων

Κυριακή 23 Μαΐου 2021

Προτεινόμενες Λύσεις

ΜΕΡΟΣ Α΄: ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

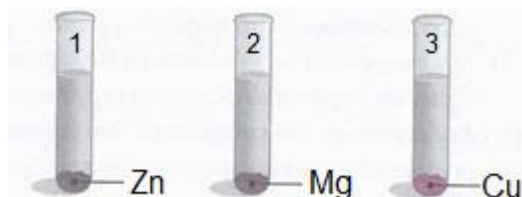
- | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε | 16. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 2. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 17. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 3. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε | 18. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 4. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 19. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 5. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 20. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 6. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 21. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε |
| 7. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input checked="" type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 22. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input checked="" type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 8. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 23. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 9. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input checked="" type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 24. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 10. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε | 25. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 11. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 26. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε |
| 12. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input checked="" type="radio"/> Ε | 27. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 13. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 28. | <input checked="" type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 14. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input checked="" type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 29. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input checked="" type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |
| 15. | <input type="radio"/> Α | <input type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input checked="" type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε | 30. | <input type="radio"/> Α | <input checked="" type="radio"/> Β | <input type="radio"/> Γ | <input type="radio"/> Δ | <input type="radio"/> Ε |

ΜΕΡΟΣ Β΄: ΔΟΚΙΜΙΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ
Αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

Ερώτηση 1

(μονάδες 4,0)

Α. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες (1, 2, 3) που περιέχουν από 5 mL υδροχλωρικού οξέος προσθέτουμε ρινίσματα τριών διαφορετικών μετάλλων όπως φαίνονται στο σχήμα.



Να γράψετε:

(α) Σε ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες θα πραγματοποιηθεί αντίδραση.

Στους σωλήνες 1 ή (Zn) και 2 ή (Mg) (2x0,25 = 0,5 μ)

(β) Κατά τη διεξαγωγή του πειράματος παρατηρήθηκε έκλυση φυσαλίδων και ο δοκιμαστικός σωλήνας ζεστάθηκε. Να γράψετε για κάθε μια παρατήρηση το συμπέρασμα που εξάγεται.

1) Παράγεται αέριο ή οι ουσίες αντιδρούν ή πραγματοποιείται χημική αντίδραση.

2) Εξώθερμη αντίδραση (2x0,25 = 0,5 μ)

(γ) Όπου πραγματοποιείται αντίδραση να περιγράψετε πώς ανιχνεύεται το αέριο που εκλύεται.

Όταν πλησιάζει στο αέριο αναμμένο σπίρτο ή κερι ή φλόγα, τότε το αέριο καίγεται εκρηκτικά ή με χαρακτηριστικό κρότο / ήχο.

(2x0,25 = 0,5 μ)

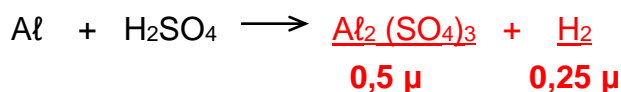
(δ) Να κατατάξετε τα μέταλλα Zn, Mg και Cu κατά σειρά αύξησης της δραστηκότητας και να τοποθετήσετε στην κατάλληλη θέση και το υδρογόνο, H.



Τα τρία μέταλλα χωρίς το υδρογόνο 0,75 μ
όταν γράψουν και το υδρογόνο ακόμα 0,25 μ)

Δεν δίνονται καθόλου μονάδες αν γραφούν 2 μέταλλα ή αντίστροφη σειρά

Β. (α) Να συμπληρώσετε τη χημική αντίδραση:



Αν δεν γραφούν ορθά οι χημικοί τύποι δεν δίνονται επιμέρους μονάδες.

(β) Να ονομάσετε τα προϊόντα της πιο πάνω αντίδρασης.

Θειικό αργίλιο και υδρογόνο
0,5 μ 0,25 μ

Ερώτηση 2

(μονάδες 1,5)

Δίνονται έξι (6) προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Να γράψετε δίπλα από το καθένα το όνομα του οξέος ή της βάσης που περιέχεται σε αυτό.

- (α) Κρασί: **τρυγικό οξύ**
(β) Αντιόξινο φάρμακο: **υδροξείδιο του μαγνησίου ή υδροξείδιο του αργιλίου**
(γ) Γιαούρτι: **γαλακτικό οξύ**
(δ) Αποφρακτικό νιπτήρων: **υδροξείδιο του νατρίου ή του καλίου**
(ε) Βιταμίνη C: **ασκορβικό οξύ**
(στ) Εσπεριδοειδή: **κιτρικό οξύ ή ασκορβικό οξύ ή βιταμίνη C** **(6X0,25 = 1,5 μ)**

Ερώτηση 3

(μονάδες 3,25)

Το στοιχείο Σ (δεν είναι το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου) έχει ατομικό αριθμό, Z, και ανήκει στην VA ομάδα και στην τρίτη περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

- (α) Να γράψετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Σ.

Z = 15 **(0,25 μ)**

- (β) Να γράψετε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα ανήκουν τα στοιχεία Φ, Χ και Ψ με ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα $Z_{\Phi} = Z+3$, $Z_{\chi} = Z+4$ και $Z_{\Psi} = Z-7$.

$Z_{\Phi}=15+3=18$	2/8/8	3 ^η περίοδος	ομάδα VIIIA (6X0,25 = 1,5 μ)
$Z_{\chi}=15+4=19$	2/8/8/1	4 ^η περίοδος	ομάδα IA
$Z_{\Psi}=15-7=8$	2/6	2 ^η περίοδος	ομάδα VIA

(Οι ομάδες γίνονται αποδεκτές αν δοθούν ως 18^η ή 8^η κύρια, 1^η, 16^η ή 6^η κύρια)

- (γ) Να δηλώσετε ποιο από τα πιο πάνω χημικά στοιχεία είναι χημικά αδρανές. Να δικαιολογήσετε **πλήρως** την απάντησή σας.

Το στοιχείο Φ **(0,25 μ)**

Η ηλεκτρονιακή δομή είναι 2.8.8 οπότε το στοιχείο Φ έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα με 8 ηλεκτρόνια ή είναι ευγενές αέριο. **(0,5 μ)**

- (δ) Δύο από τα χημικά στοιχεία (Φ, Χ, Ψ) σχηματίζουν χημική ένωση μεταξύ τους. Να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης που προκύπτει.

Μόνο τα ορθά στοιχεία Χ, Ψ **(0,25 μ)**

+ Ορθός χημικός τύπος $X_2\Psi$ **(0,5 μ)**

Συνολικά 0,75 μ

Ερώτηση 4

(μονάδες 3,0)

Να γράψετε τους χημικούς τύπους των πιο κάτω ενώσεων:

(α) Υδροξείδιο του μαγνησίου: $Mg(OH)_2$

(β) Μονοξείδιο του άνθρακα: CO

(γ) Φωσφορικό οξύ: H_3PO_4

(δ) Θειούχο αμμώνιο: $(NH_4)_2S$

(ε) Διοξείδιο του αζώτου: NO_2

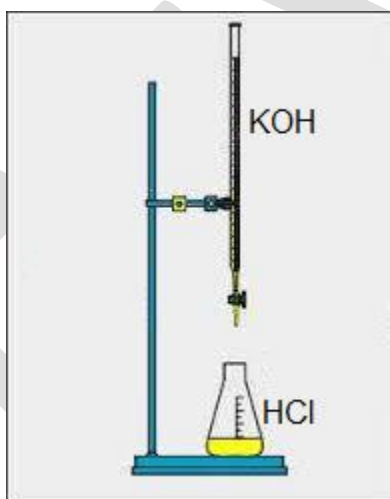
(στ) Υδροφθορικό οξύ: HF

(6X0,5 = 3 μ)

Ερώτηση 5

(μονάδες 2,25)

Δίνεται η πιο κάτω πειραματική διάταξη, στην οποία πραγματοποιείται μια αντίδραση εξουδετέρωσης.



(α) Να γράψετε το όνομα του οργάνου που περιέχει το διάλυμα KOH.

Προχοΐδα

(0,25 μ)

(β) Να γράψετε ποια ιόντα υπάρχουν στην κωνική φιάλη πριν την έναρξη του πειράματος.

H^+ και Cl^-

ή κατιόντα υδρογόνου και ανιόντα χλωρίου

(2x0,25 = 0,5 μ)

(γ) Να γράψετε τη χημική αντίδραση που θα πραγματοποιηθεί μέσα στην κωνική φιάλη όταν ανοίξουμε την στρόφιγγα.

i) με χημικούς τύπους



(2x0,25 = 0,5 μ)

(Μονάδες δίνονται μόνο για τα προϊόντα)

ii) λεκτικά

Υδροξείδιο του καλίου + υδροχλωρικό οξύ \longrightarrow χλωριούχο κάλιο + νερό (4x0,25 = 1 μ)

Ερώτηση 6

(μονάδες 2,5)

Δίνεται ο πιο κάτω περιοδικός πίνακας (τα σύμβολα των χημικών στοιχείων δεν είναι τα πραγματικά).

A																	Γ
	Δ												E	Z			
											Θ		Λ		M		
	Ξ	Π		Σ													
T																	
																	X
Φ																	

Αφού τον μελετήσετε προσεκτικά, να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

Να γράψετε ποιο/α χημικό/α στοιχείο/α:

(α) Έχει/ουν πέντε (5) ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα. **Λ**

(β) Ανήκει/ουν στην IIIA ομάδα. **Θ**

(γ) Είναι το αμέταλλο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό: **A**

(δ) Είναι αλογόνο και ανήκει στη 2η περίοδο: **Z**

(ε) Έχει παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το Z: **M**

(στ) Έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα και έχει τον μεγαλύτερο ατομικό αριθμό στην ομάδα του: **X**

(ζ) Ανήκει στα μέταλλα και η εξωτερική του στιβάδα είναι η N: **Ξ ή Π ή Σ**

(αν γράψουν δύο ή τρία πάλι 0,25 θα δοθεί)

(η) Έχει ηλεκτρονική δομή 2.8.7: **M**

(8x0,25 = 2 μ)

(θ) Σχηματίζει ιόν με φορτίο 2- **E**

(0,5 μ)

Ερώτηση 7

(μονάδες 1,5)

Δύο δοχεία Α και Β, των οποίων οι ετικέτες έχουν καταστραφεί, περιέχουν διαλύματα: το ένα HNO_3 και το άλλο $\text{Be}(\text{OH})_2$. Να προτείνετε πορεία πειράματος που πρέπει να ακολουθήσετε για να διακρίνετε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου. Στην απάντησή σας να αναφέρετε και τις αναμενόμενες παρατηρήσεις.

Δείκτης και το όνομα του δείκτη ή μόνο το όνομα του δείκτη (χωρίς τη λέξη δείκτης) (0,25 μ.)

Περιγραφή πειράματος: Είτε σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες είτε στα δοχεία προσθέσει τον δείκτη. (0,25 μ)

Αν ο δείκτης πάρει χρώμα κόκκινο τότε το δοχείο περιέχει το HNO_3 αφού η ηλιανθίνη γίνεται κόκκινη σε όξινο περιβάλλον (ή οξέα ή HNO_3) (2x0,25 = 0,5 μ)

Αν ο δείκτης πάρει χρώμα κίτρινο τότε το δοχείο περιέχει το $\text{Be}(\text{OH})_2$ αφού η ηλιανθίνη γίνεται κίτρινη σε βασικό περιβάλλον (ή βάση ή $\text{Be}(\text{OH})_2$) (0,5 μ)

ή

Να χρησιμοποιήσουμε πεχαμετρικό χαρτί ή πεχάμετρο (0,5 μ)

Αν η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7 τότε είναι το HNO_3 αφού είναι οξύ και τα οξέα έχουν pH είναι μικρότερο του 7 (0,25 μ)

Αν η τιμή του pH είναι μεγαλύτερη από 7 τότε είναι το $\text{Be}(\text{OH})_2$ αφού είναι βάση και οι βάσεις έχουν pH είναι μεγαλύτερη του 7 (0,25 μ)

Εάν γίνει πλήρης περιγραφή της πορείας του πειράματος όπως για παράδειγμα στη πιο πάνω περιγραφή (0,5 μ)

ή

Οποιαδήποτε άλλη λύση γίνεται αποδεκτή αν είναι επιστημονικά σωστή και δίνονται:

- Μέθοδος (0,5 μ)
- Πλήρης περιγραφή πορείας πειράματος (0,5 μ)
- Παρατηρήσεις πειράματος (0,5 μ)

Ερώτηση 8

(μονάδες 2,0)

Δίνεται το χημικό στοιχείο του φωσφόρου: ${}_{15}^{31}\text{P}$

(α) Να υπολογίσετε το φορτίο του ιόντος του φωσφόρου. Να δικαιολογήσετε **πλήρως** την απάντησή σας.

Το άτομο του φωσφόρου.

Αφού έχει 15 πρωτόνια **και 15 ηλεκτρόνια** Η Ηλεκτρονιακή δομή 2.8.5

πρέπει να προσλάβει 3 ηλεκτρόνια για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου (συμπληρώσει την εξωτερική του στιβάδα) άρα το ιόν του φωσφόρου θα έχει **18 ηλεκτρόνια και 15 πρωτόνια.** (2x0,25 = 0,5 μ)

Επομένως το φορτίο του είναι **3-** (δεν είναι αποδεκτό -3) (0,25 μ)

(β) Να γράψετε το σύμβολο του ιόντος του φωσφόρου και να το χαρακτηρίσετε ως κατιόν ή ανιόν.

P^{3-} , ανιόν

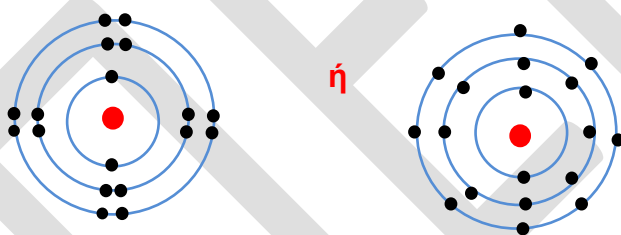
(2x0,25 = 0,5 μ)

(γ) i) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος του φωσφόρου:

2.8.8

(0,25 μ)

ii) Να σχεδιάσετε την απεικόνιση (το μοντέλο) του πιο πάνω ιόντος, τοποθετώντας τα ηλεκτρόνια στις ηλεκτρονιακές στιβάδες.



(0,5 μ)

(Να μην δοθούν επιμέρους μονάδες αν ο σχεδιασμός είναι ελλιπής)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ