



16^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2016

ΓΙΑ ΤΗΝ Α΄ ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ 10 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: ΔΥΟ (2) ΩΡΕΣ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

**ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣΕΤΕ ΜΕ ΠΡΟΣΟΧΗ ΤΙΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ
ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΕΤΕ ΝΑ ΓΡΑΦΕΤΕ**

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δύο μέρη:
Μέρος Α: Τριάντα (30) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (30 μονάδες)
Μέρος Β: Οκτώ (8) ερωτήσεις ανοικτού τύπου (70 μονάδες).
2. Να γράφετε ΜΟΝΟ με μπλε μελάνι.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
4. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
5. Για τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής:
 - Η ορθή απάντηση να σημειώνεται με κύκλο γύρω από το γράμμα της απάντησης που επιλέγετε, π.χ. Β. (Α Β Γ Δ Ε)
 - Σε περίπτωση λάθους, να διαγράψετε την απάντησή σας και να κάνετε νέα επιλογή.
 - Υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση και βαθμολογείται με μια (1) μονάδα.
 - Για κάθε λανθασμένη απάντηση θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
 - Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη, οπότε θα αφαιρούνται (0,25) της μονάδας.
 - Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.
6. Οι απαντήσεις για τις ερωτήσεις ανοικτού τύπου να καταγράφονται στο χώρο που παρατίθεται κάτω από κάθε ερώτηση.
7. Το Μέρος Α΄ του εξεταστικού δοκιμίου αποτελείται από δέκα (10) σελίδες, συμπεριλαμβανομένης της πρώτης σελίδας με τις γενικές οδηγίες.
8. Το Μέρος Β΄ αποτελείται από δέκα (10) σελίδες, συμπεριλαμβανομένης της πρώτης σελίδας, στην οποία θα δώσετε τις απαντήσεις σας στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (Μέρος Α΄).

Χρήσιμες πληροφορίες:

Ατομικοί αριθμοί στοιχείων:

${}_1\text{H}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{10}\text{Ne}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$,
 ${}_{20}\text{Ca}$

Σχετικές ατομικές μάζες Ar:

H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, Al=27, P=31, S=32,
Cl=35,5, K=39, Ca=40, Fe=56, Cu=63,5, Zn=65

Γραμμομοριακός όγκος, $V_m = 22,4 \text{ L}$

Αριθμός Avogadro, $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

ΜΕΡΟΣ Α'

Αποτελείται από τριάντα (30) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

1. Το άτομο:

- A. αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια
- B. είναι χημική ένωση
- Γ. δεν παίρνει μέρος σε χημικά φαινόμενα
- Δ. είναι ηλεκτρικά ουδέτερο
- Ε. έχει θετικό φορτίο

2. Τα ανιόντα είναι:

- A. αρνητικά φορτισμένα σωματίδια
- B. θετικά φορτισμένα σωματίδια
- Γ. ουδέτερα σωματίδια
- Δ. αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια
- Ε. θετικά φορτισμένα άτομα

3. Δίνεται το ιόν ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$. Πόσα ηλεκτρόνια έχει στην εξωτερική του στιβάδα;

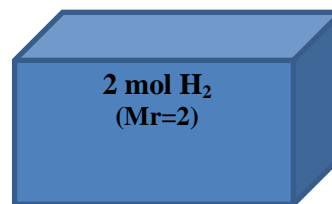
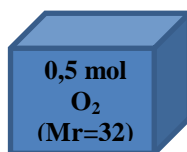
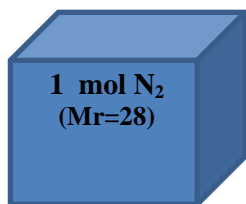
- A. 2
- B. 8
- Γ. 10
- Δ. 16
- Ε. 18

4. Το μικρότερο σωματίδιο της ύλης, που μπορεί να συμμετέχει στο σχηματισμό χημικών ενώσεων και να διατηρεί τις ιδιότητες της ουσίας στην οποία ανήκει, είναι το:
- A. ηλεκτρόνιο
 - B. πρωτόνιο
 - Γ. νετρόνιο
 - Δ. άτομο
 - Ε. μόριο
5. Τα μέλη, ποιου από τα επόμενα ζεύγη, είναι ισότοπα;
- A. O_2 και O_3
 - B. ${}^{35}_{17}Cl$ και ${}^{37}_{17}Cl$
 - Γ. $I_2(g)$ και $I_2(s)$
 - Δ. Mg^{2+} και Mg
 - Ε. H^- και H^+
6. Ποιο από τα επόμενα ιόντα έχει την ίδια ηλεκτρονική δομή με το κατιόν ${}^{27}_{13}Al^{3+}$;
- A. ${}^{32}_{16}S^{2-}$
 - B. ${}^{35}_{17}Cl^-$
 - Γ. ${}^{40}_{20}Ca^{2+}$
 - Δ. ${}^{19}_9F^-$
 - Ε. ${}^7_3Li^+$
7. Ποια από τις επόμενες προτάσεις που αφορούν στον Περιοδικό Πίνακα είναι ορθή;
- A. Τα στοιχεία της VIA ομάδας στις ιοντικές ενώσεις είναι υπό μορφή κατιόντων
 - B. Τα αλογόνα (VIIA ομάδα) είναι όλα αέρια στη θερμοκρασία δωματίου.
 - Γ. Τα στοιχεία της IIA ομάδας είναι όλα αμέταλλα
 - Δ. Τα στοιχεία της IIIA ομάδας έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.
 - Ε. Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

8. Δίνονται τα στοιχεία ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ και ${}_{8}^{16}\text{O}$. Η χημική ένωση που προκύπτει από την ένωση των δύο αυτών στοιχείων, είναι της μορφής:
- A. MgO
 - B. Mg_2O_2
 - Γ. Mg_2O_3
 - Δ. MgO_2
 - E. Mg_2O
9. Ποια από τις επόμενες χημικές ενώσεις είναι ομοιοπολική πολωμένη;
- A. O_2
 - B. CH_4
 - Γ. NH_3
 - Δ. MgCl_2
 - E. NaCl
10. Οι ετεροπολικές ενώσεις:
- A. είναι στερεά κρυσταλλικά σώματα
 - B. έχουν ψηλά σημεία τήξεως
 - Γ. σε στερεή κατάσταση δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα
 - Δ. αποτελούνται από μέταλλα και αμέταλλα
 - E. όλα τα παραπάνω
11. Ποια από τις παρακάτω χημικές ενώσεις ΔΕΝ είναι ομοιοπολική;
- A. CH_3CH_3
 - B. CaCl_2
 - Γ. I_2
 - Δ. HF
 - E. H_2S
12. Ο χημικός τύπος του οξειδίου του αργιλίου είναι:
- A. Al_2O
 - B. AlO_3
 - Γ. Al_2O_3
 - Δ. Al_2O_2
 - E. Al_3O_2

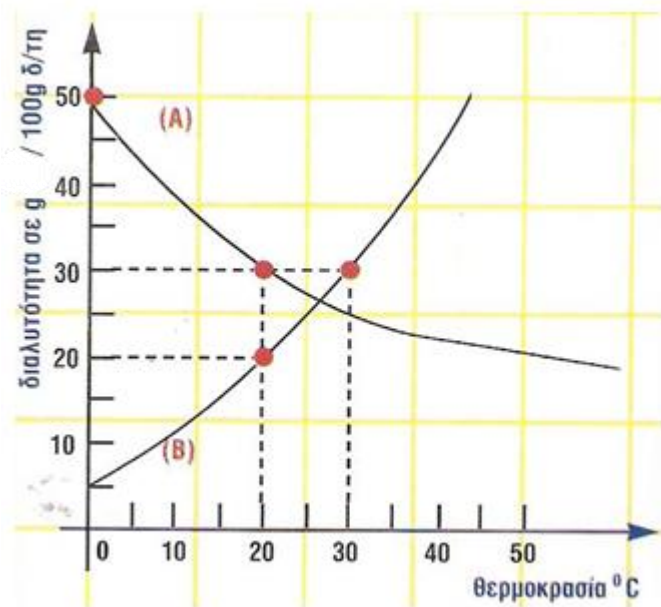
13. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα;
- A. ${}_{11}\text{Na}$
 - B. ${}_{12}\text{Mg}$
 - Γ. ${}_{13}\text{Al}$
 - Δ. ${}_{14}\text{Si}$
 - E. ${}_{15}\text{P}$
14. Υδατικό διάλυμα NaOH ($M_r = 40$) συγκέντρωσης 1 M δείχνει ότι:
- A. σε 1000 mL διαλύματος μπορεί να διαλυθούν το πολύ 40 g NaOH .
 - B. σε 1000 mL διαλύματος είναι διαλυμένα 40 g NaOH .
 - Γ. σε 100 mL νερού είναι διαλυμένα 1 mol NaOH
 - Δ. σε 1000 mL διαλύματος είναι διαλυμένα 40 mol NaOH
 - E. σε 100 mL νερού είναι διαλυμένα 40 g NaOH
15. Υδατικό διάλυμα NaCl , περιεκτικότητας 10 % κ.μ. (w/w) (διάλυμα Α), αναμειγνύεται με άλλο υδατικό διάλυμα NaCl , (διάλυμα Β), οπότε, προκύπτει υδατικό διάλυμα Γ περιεκτικότητας 4 % κ.μ. (w/w).
Το διάλυμα Β είναι δυνατό να έχει περιεκτικότητα:
- A. 14 % w/w
 - B. 6 % w/w
 - Γ. 12 % w/w
 - Δ. 2 % w/w
 - E. 4 % w/w
16. Σε 4 mol Na_2CO_3 περιέχονται συνολικά:
- A. 3 άτομα οξυγόνου
 - B. 12 άτομα οξυγόνου
 - Γ. N_A άτομα οξυγόνου
 - Δ. $4 N_A$ άτομα οξυγόνου
 - E. $12 N_A$ άτομα οξυγόνου

17. Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις που αφορούν τα αέρια H_2 , O_2 και N_2 είναι ορθή, σύμφωνα με τα δεδομένα που δίνονται.



- A. Ο όγκος 28 g N_2 , σε STP συνθήκες, είναι μεγαλύτερος από τον όγκο 4 g H_2 .
- B. Μεταξύ των γραμμομοριακών όγκων των τριών αερίων, σε STP συνθήκες, ισχύει η σχέση: $V_m O_2 < V_m N_2 < V_m H_2$
- Γ. Ο γραμμομοριακός όγκος (V_m) του O_2 είναι 16 φορές μεγαλύτερος από τον γραμμομοριακό όγκο του H_2 .
- Δ. Ο συνολικός όγκος των τριών αερίων (H_2 , O_2 , N_2), σε STP συνθήκες, όπως δίνεται στο πιο πάνω σχήμα, είναι 67,2 L.
- E. Ο γραμμομοριακός όγκος (V_m) για το κάθε ένα αέριο, ξεχωριστά, σε STP συνθήκες είναι ίσος με 22,4 L.
18. Ένα αλκοολούχο ποτό που έχει περιεκτικότητα 14 % v/v δείχνει ότι:
- A. το ποτό έχει όγκο 100 mL.
- B. σε 100 mL ποτού περιέχονται 14 mL αλκοόλης.
- Γ. σε 100 mL νερού περιέχονται 14 mL αλκοόλης.
- Δ. σε 100 mL ποτού περιέχονται 14 g αλκοόλης.
- E. το ποτό περιέχει 14 mL αλκοόλης.
19. Για τα σώματα A και B δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:
Το σώμα A διαχωρίζεται στα συστατικά του με απόσταξη. Το σώμα B αποτελείται από διαφορετικά είδη μορίων και μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά του με γυμνό μάτι.
Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις είναι ορθή και για τα δύο σώματα;
- A. Το A είναι ομογενές μίγμα και το B ετερογενές μίγμα
- B. Το A είναι ετερογενές μίγμα και το B ομογενές μίγμα
- Γ. Το A είναι χημικό στοιχείο και το B ετερογενές μίγμα
- Δ. Το A είναι χημική ένωση και το B χημικό στοιχείο
- E. Το A ετερογενές μίγμα και το B χημική ένωση

20. Δίνονται οι καμπύλες διαλυτότητας των ουσιών A και B (g διαλυμένης ουσίας / 100 g διαλύτη) σε σχέση με τη θερμοκρασία. Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις είναι ορθή;



- A. Στους 20 °C η πιο ευδιάλυτη ουσία είναι η B.
- B. Οι ουσίες A και B έχουν την ίδια διαλυτότητα στους 30 °C.
- Γ. Η ουσία A είναι στερεή ενώ η ουσία B είναι αέρια.
- Δ. Όταν ψύξουμε κορεσμένο διάλυμα της ουσίας B από τους 30 °C στους 20 °C, τότε θα καταβυθιστεί ποσότητα στερεού.
- Ε. Όταν θερμάνουμε κορεσμένο διάλυμα της ουσίας A από τους 20 °C στους 30 °C, η διαλυτότητα της ουσίας θα αυξηθεί.
21. Το ποσοστό του οξυγόνου, O₂, στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι 21 % v/v. Αυτό σημαίνει ότι:
- A. 21 g O₂ περιέχονται σε 1000 mL ατμοσφαιρικού αέρα
- B. 21 mL O₂ περιέχονται σε 1000 mL ατμοσφαιρικού αέρα
- Γ. 21 mL O₂ περιέχονται σε 100 mL ατμοσφαιρικού αέρα
- Δ. 21 mL O₂ περιέχονται σε 79 mL ατμοσφαιρικού αέρα
- Ε. 21 g O₂ περιέχονται σε 100 mL ατμοσφαιρικού αέρα

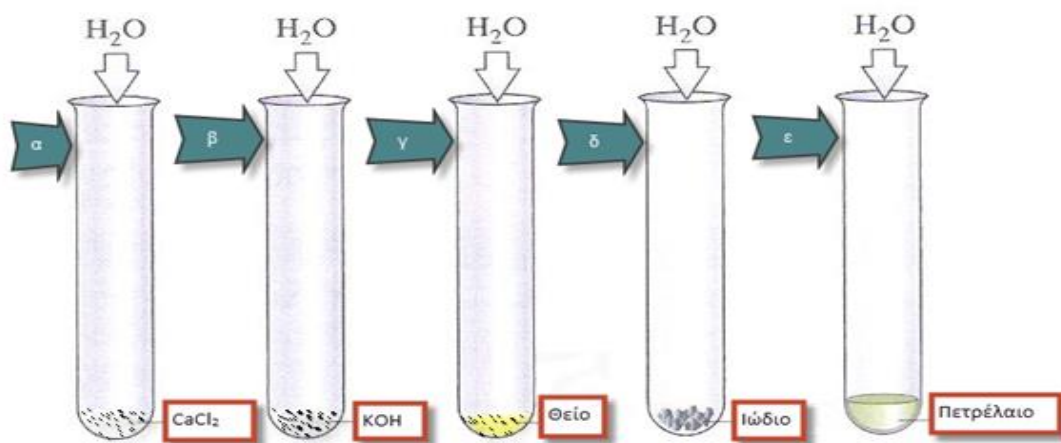
22. Κατά την πραγματοποίηση μιας χημικής αντίδρασης παρατηρείται θόλωμα, όταν:
- A. ελευθερώνεται αέριο
 - B. παράγεται ευδιάλυτη ουσία
 - Γ. παράγεται δυσδιάλυτη ουσία
 - Δ. η αντίδραση είναι αργή
 - E. η αντίδραση είναι βίαιη
23. Ποιο από τα παρακάτω θα συμβεί, όταν θερμάνουμε κορεσμένο υδατικό διάλυμα ζάχαρης;
- A. Θα προκύψει ακόρεστο διάλυμα
 - B. Θα καταβυθιστεί ζάχαρη
 - Γ. Θα αυξηθεί η περιεκτικότητα του διαλύματος
 - Δ. Θα μειωθεί η περιεκτικότητα του διαλύματος
 - E. Θα μειωθεί η διαλυτότητα της ζάχαρης
24. Δίνεται ότι, το χλωριούχο νάτριο, NaCl , αποτελείται από κατιόντα νατρίου και ανιόντα χλωρίου, ενώ το χλωριούχο κάλιο, KCl , αποτελείται από κατιόντα καλίου και ανιόντα χλωρίου.
Γιατί τα δύο αυτά άλατα δίνουν διαφορετικό χρώμα στη φλόγα του λύχνου Bunsen;
- A. Διότι το χρώμα των ανιόντων χλωρίου επικαλύπτεται από το χρώμα των κατιόντων.
 - B. Διότι τα ανιόντα χλωρίου καταστρέφονται κατά τη θέρμανση των δύο αυτών ουσιών.
 - Γ. Διότι τα ανιόντα χλωρίου δεσμεύονται από τα κατιόντα του νατρίου ή του καλίου.
 - Δ. Διότι η θέρμανση των δύο αυτών ουσιών είναι εκρηκτική και παράγει διάφορα χρώματα.
 - E. Διότι το χρώμα της φλόγας εξαρτάται μόνο από τα κατιόντα των δύο αλάτων που στην περίπτωση αυτή είναι διαφορετικά.
25. Ποιος από τους παρακάτω χημικούς τύπους είναι λανθασμένος;
- A. Na_2CO_3
 - B. NaOH
 - Γ. Na_2SO_4
 - Δ. NaNO_3
 - E. Na_2PO_4

26. Ποιο από τα ακόλουθα στοιχεία είναι το πιο δραστικό μέταλλο;

- A. ${}_3\text{Li}$
- B. ${}_{11}\text{Na}$
- Γ. ${}_4\text{Be}$
- Δ. ${}_{19}\text{K}$
- E. ${}_{20}\text{Ca}$

27. Μεταφέρουμε σε πέντε (5) δοκιμαστικούς σωλήνες μικρή ποσότητα (0,5 g για τις στερεές, 1 mL για τις υγρές) από τις ακόλουθες ουσίες: χλωριούχο ασβέστιο, CaCl_2 , υδροξείδιο του καλίου, KOH , στερεό θείο, S , ιώδιο, I_2 , και πετρέλαιο.

Σε ποιο από τους παρακάτω δοκιμαστικούς σωλήνες το αποτέλεσμα της ανάμιξης με το νερό οδηγεί σε ομογενές διάλυμα;



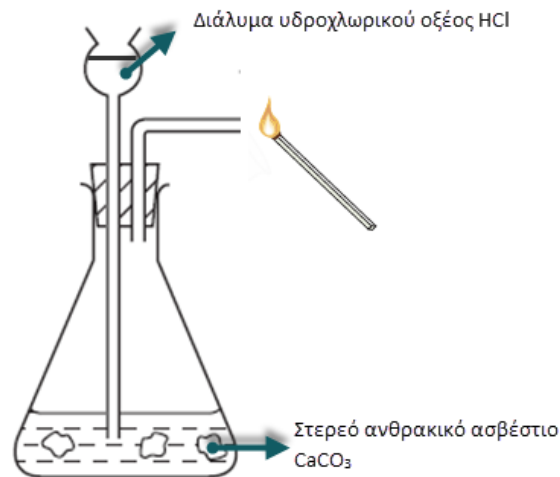
- A. α και β
- B. α, β και δ
- Γ. γ, δ και ε
- Δ. γ και ε
- E. α και δ

28. Ο Μάριος πήρε οδηγίες από τον καθηγητή του να παρασκευάσει στο εργαστήριο 100 mL διαλύματος NaCl 10 % κ.ο. (w/v).

Ποιος από τους παρακάτω συνδυασμούς οργάνων είναι ο καταλληλότερος, ώστε να παρασκευάσει με ακρίβεια το διάλυμα που του ζητήθηκε;

- A. σπάτουλα, ύαλο ωρολογίου, ζυγαριά, ποτήρι όγκου 100 mL
- B. σπάτουλα, ποτήρι ζέσεως 100 mL, ζυγαριά, ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL
- Γ. γυάλινη ράβδος, ύαλο ωρολογίου, ζυγαριά, ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL
- Δ. σπάτουλα, ποτήρι ζέσεως 100 mL, ζυγαριά, ογκομετρική φιάλη 100 mL
- E. γυάλινη ράβδος, σπάτουλα, ποτήρι ζέσεως 100mL, ογκομετρική φιάλη 100 mL

29. Σε ένα σχολικό εργαστήριο οι μαθητές συναρμολόγησαν την πιο κάτω γυάλινη συσκευή. Στην κωνική φιάλη έβαλαν μικρή ποσότητα ανθρακικού ασβεστίου, CaCO_3 και μέσω της χοάνης, πρόσθεσαν μικρή ποσότητα διαλύματος HCl . Αμέσως μετά τοποθέτησαν αναμμένο κερί στην έξοδο του απαγωγού σωλήνα. Τι αναμένεται να παρατηρηθεί στο σημείο αυτό;



- A. Αναζωπύρωση της φλόγας
B. Σβήσιμο της φλόγας
Γ. Η φλόγα αποκτά χρώμα κεραμιδί
Δ. Η φλόγα αποκτά χρώμα έντονο κίτρινο
E. Εκρηκτική αντίδραση
30. Δίνεται ότι, η διαλυτότητα της ουσίας A στους $20\text{ }^\circ\text{C}$, είναι $4,17\text{ g}/100\text{ g H}_2\text{O}$ και η πυκνότητα του νερού $\rho=1\text{ g/mL}$. Για να παρασκευάσουμε 200 g κορεσμένου διαλύματος, στους $20\text{ }^\circ\text{C}$, θα πρέπει να αναμίξουμε:
- A. $4,17\text{ g}$ της ουσίας A σε $195,83\text{ g H}_2\text{O}$
B. $8,34\text{ g}$ της ουσίας A σε $200\text{ g H}_2\text{O}$
Γ. 8 g της ουσίας A σε $192\text{ mL H}_2\text{O}$
Δ. 8 g της ουσίας A σε $200\text{ mL H}_2\text{O}$
E. $4,17\text{ g}$ της ουσίας A σε $200\text{ g H}_2\text{O}$

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄