

Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα στοιχειομετρίας

1. Αν αναμείξουμε 2 mol N_2 και 6 mol H_2 , τότε μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης:

$N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ στα προϊόντα θα υπάρχουν:

α. 2 mol NH_3 β. 4 mol NH_3 γ. 6 mol NH_3 δ. 8 mol NH_3

2. Ένα διάλυμα HCl εξουδετερώνεται πλήρως από ένα διάλυμα $Ca(OH)_2$ αν:

α. οι όγκοι των δύο διαλυμάτων που αναμειγνύονται είναι ίσοι.

β. οι ποσότητες σε mol του οξέος και της βάσης είναι ίσοι.

γ. οι μάζες του οξέος και της βάσης είναι ίσες.

δ. το τελικό διάλυμα περιέχει μόνο $CaCl_2$ ως διαλυμένη ουσία.

3. Αν x mol HCl αντιδρούν πλήρως με y mol Zn , σύμφωνα με την εξίσωση:

$Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ τότε για τους αριθμούς x , y ισχύει:

α. $x > y$ β. $x < y$ γ. $x = 2y$ δ. $y = 2x$

4. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας αναφέροντας κατάλληλα παραδείγματα.

α. Σε κάθε χημική αντίδραση οι ποσότητες σε mol των ουσιών που παράγονται είναι πάντα ίσες με τις ποσότητες σε mol των ουσιών που αντιέδρασαν.

β. Σε μία αντίδραση που διεξάγεται σε κλειστό δοχείο η μάζα των αντιδρώντων είναι ίση με τη μάζα των προϊόντων.

γ. Σε μία αντίδραση στην οποία συμμετέχουν μόνο αέρια, ο συνολικός όγκος των αντιδρώντων είναι ίσος με το συνολικό όγκο των προϊόντων (στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας).

5. Ένα ποτήρι με διάλυμα HCl έχει μάζα m_1 . Στο ποτήρι προσθέτουμε ρινίσματα Zn μάζας m_2 και διεξάγεται η αντίδραση: $Zn(s) + 2 HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

Αν m_3 η μάζα του ποτηριού μετά την αντίδραση, θα ισχύει: $m_1 + m_2 = m_3$

Σωστό ή όχι; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Να υπολογιστεί ο όγκος του CO_2 (σε STP) που προκύπτει από τη θερμική διάσπαση 20 g $CaCO_3$, σύμφωνα με την εξίσωση: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, C : 12, O : 16, Ca : 40.

7. Για την παρασκευή του πυριτίου (Si) που χρησιμοποιείται στα ηλεκτρονικά συστήματα των υπολογιστών χρησιμοποιούμε την αντίδραση: $SiCl_4 + 2Mg \rightarrow 2MgCl_2 + Si$.

Πόσα g Mg απαιτούνται για την παρασκευή 11,2 g Si; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, Mg : 24, Si : 28

8. Το φωσφίδιο του ασβεστίου, Ca_3P_2 , αντιδρά με το νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:

$Ca_3P_2(s) + H_2O(l) \rightarrow PH_3(g) + 3Ca(OH)_2(aq)$

Ποιες μάζες αντιδρώντων απαιτούνται για την παραγωγή 8,96 L $PH_3(g)$, σε STP συνθήκες;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, H : 1, O : 16, P : 31, Ca : 40.

9. Μία κοινή εργαστηριακή μέθοδος παρασκευής O_2 χρησιμοποιεί τη θερμική διάσπαση του $KClO_3$, οπότε προκύπτουν KCl και O_2 .

α. Να γραφεί η εξίσωση της αντίδρασης.

β. Με τη θεώρηση ότι η αντίδραση είναι πλήρης, να υπολογιστεί ο όγκος του O_2 (σε STP συνθήκες) που προκύπτει από τη θερμική διάσπαση 49 g $KClO_3$. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, O : 16, Cl : 35,5, K : 39.

10. Δείγμα Zn διαλύεται πλήρως σε περίσσεια διαλύματος HCl και προκύπτουν 4,48 L H_2 μετρημένα σε STP συνθήκες.

Να υπολογιστεί η μάζα του δείγματος Zn. Δίνεται η σχετική ατομική μάζα, Zn : 65.

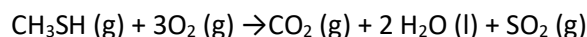
11. Τα προωθητικά συστήματα των διαστημικών λεωφορείων χρησιμοποιούν την αντίδραση: $3Al + 3NH_4ClO_4 \rightarrow Al_2O_3 + AlCl_3 + 3NO + 6H_2O$

Ποια μάζα Al πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την πλήρη αντίδραση με 235 g NH_4ClO_4 ;

Ποια μάζα νερού παράγεται κατά την αντίδραση;

Ποιος ο όγκος του NO (g) που προκύπτει σε STP; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, H : 1, N : 14, O : 16, Al : 27, Cl : 35,5.

12. Η μεθανθειόλη, CH_3SH , είναι ένα δύσσομο αέριο που χρησιμοποιείται σε πολύ μικρές ποσότητες για την άμεση ανίχνευση διαρροών σε εγκαταστάσεις φυσικού αερίου. Κατά την καύση του φυσικού αερίου η ένωση αυτή καίγεται σύμφωνα με την εξίσωση:



Ποιος όγκος SO_2 (σε STP συνθήκες) προκύπτει κατά την καύση 0,48 g CH_3SH ; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, H : 1, C : 12, S : 32. Σχετικές ατομικές μάζες, C:12, H:1, S:32.

13. Το νιτρικό αμμώνιο, NH_4NO_3 , μπορεί να διασπαστεί με έκρηξη σύμφωνα με την εξίσωση: $2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g) + 4H_2O(g)$

α. Ποια η μάζα κάθε προϊόντος που προκύπτει με τη διάσπαση 160 g NH_4NO_3 ;

β. Ποια ποσότητα NH_4NO_3 πρέπει να διασπαστεί για να προκύψουν 3,6 g H_2O ;

γ. Ποιος όγκος αερίων (σε STP) προκύπτει από τη διάσπαση 0,1 mol NH_4NO_3 ; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, H : 1, N : 14, O : 16.

14. Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά τη διαβίβαση περίσσειας $NH_3(g)$ σε διάλυμα HCl και να υπολογίσετε:

α. τον όγκο του διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2 M που αντιδρά πλήρως με 8,96 L $NH_3(g)$ σε STP συνθήκες και

β. τον όγκο σε STP της αέριας NH_3 που πρέπει να διαβιβασθεί σε 500 mL διαλύματος HCl 0,2 M για να το εξουδετερώσει, καθώς και τη μάζα του άλατος που θα παραχθεί από την εξουδετέρωση αυτή. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, H : 1, N : 14, Cl : 35,5.

15. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την εξουδετέρωση του H_2SO_4 από το NaOH και με βάση την εξίσωση αυτή να υπολογίσετε:

α. την ποσότητα σε mol του H_2SO_4 που αντιδρά πλήρως με 0,3 mol NaOH.

β. τη μάζα του NaOH που αντιδρά πλήρως με 0,2 mol H_2SO_4 .

γ. τη μάζα του άλατος που προκύπτει από την εξουδετέρωση 8 g NaOH με την απαιτούμενη ποσότητα του οξέος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, O : 16, Na : 23, S : 32.

16. Σε 500 mL διαλύματος $Ca(OH)_2$ διαβιβάσαμε 1,12 L αερίου HCl σε STP και προέκυψε διάλυμα Δ όγκου 500 mL που περιέχει μία μόνο διαλυμένη ουσία.

- α. Ποια ήταν η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
β. Ποια είναι η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος;

17. Ένα δοχείο σταθερού όγκου περιέχει 0,4 mol HCl (g) σε πίεση 0,8 atm. Στο δοχείο αυτό εισάγουμε αέρια αμμωνία υπό σταθερή θερμοκρασία.

- α. Πόση θα γίνει η πίεση του συστήματος, όταν εισαχθούν στο δοχείο 0,1 mol NH_3 ;
Θεωρείστε ότι δεν λαμβάνει χώρα αντίδραση.

- β. Ποια ποσότητα (σε mol) NH_3 πρέπει να εισαχθεί στο δοχείο, ώστε η πίεση του συστήματος να γίνει 0,2 atm;

Να εξετάσετε δύο περιπτώσεις. Το NH_4Cl είναι στερεό σώμα.

18. 19,5 g Zn αντιδρούν πλήρως με 500 mL διαλύματος HCl (διάλυμα Δ1), οπότε παράγεται αέριο Α και διάλυμα Δ2 . Όλη η ποσότητα του αερίου Α αντιδρά πλήρως με περίσσεια N_2 και παράγεται αέριο Β, το οποίο διαβιβάζεται σε 500 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M (διάλυμα Δ3) και προκύπτουν 500 mL διαλύματος Δ4 .

- α. Να γράψετε τις εξισώσεις που περιγράφουν τα παραπάνω χημικά φαινόμενα.

- β. Να βρείτε τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 .

- γ. Ποιες οι συγκεντρώσεις των ουσιών που περιέχονται στο διάλυμα Δ4 ; Δίνεται η σχετική ατομική μάζα, $\text{Zn} : 65$.

19. 4,48 L αέριας NH_3 σε STP διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ1 όγκου 200 mL. 50 mL από το διάλυμα Δ1 αραιώνονται με προσθήκη νερού και προκύπτει διάλυμα Δ2 συγκέντρωσης 0,2 M. Να υπολογιστούν:

- α. η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 ,

- β. ο όγκος του νερού (σε mL) με τον οποίο αραιώθηκε το διάλυμα Δ1 και

- γ. η ποσότητα σε mol του HCl που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 50 mL του διαλύματος Δ1 .

20. Στο σύστημα ασφαλείας παροχής οξυγόνου στα επιβατικά αεροπλάνα, το οξυγόνο παράγεται με θερμική διάσπαση χλωρικού νατρίου, σύμφωνα με την εξίσωση:

$2\text{NaClO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2\text{NaCl} (\text{s}) + 3\text{O}_2 (\text{g})$ Κατά μέσο όρο ένας άνθρωπος σε κατάσταση στρες καταναλώνει με την αναπνοή 39,2 L O_2 (μετρημένα σε STP) κάθε 15 λεπτά.

Ποια μάζα χλωρικού νατρίου πρέπει να διασπαστεί για την παραγωγή της ποσότητας αυτής O_2 ; Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, $\text{O} : 16$, $\text{Na} : 23$, $\text{Cl} : 35,5$.

21. Το νιτρικό αμμώνιο είναι ένα συστατικό των λιπασμάτων που μπορεί να διασπαστεί εκρηκτικά σύμφωνα με την εξίσωση: $2\text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{g})$

- α. Ποια μάζα από καθένα από τα προϊόντα θα σχηματιστεί από τη διάσπαση 160g NH_4NO_3 ;

- β. Ποια μάζα NH_4NO_3 πρέπει να διασπαστεί ώστε να σχηματιστούν 36 g H_2O ;

- γ. Ποιος ο όγκος όλων των προϊόντων σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 127 °C;

Δίνονται: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$ και οι σχετικές ατομικές μάζες, $\text{H} : 1$, $\text{N} : 14$, $\text{O} : 16$.