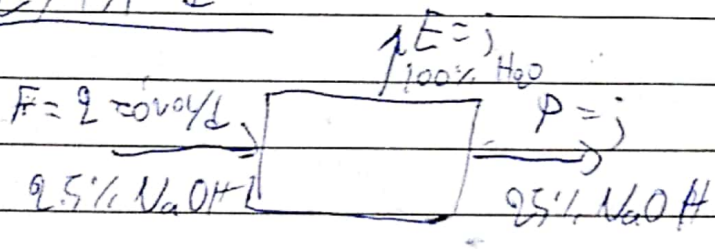


⊖ ΕΜΑ 1°



(επειδή στο β) λέει το γ) μιλώ για νερό θερμότητα που είναι υδατικό διάλυμα

Σύμφωνα με το σχήμα έχουμε 2 άγνωστες μεταβλητές και επειδή έχουμε 2 ανεξάρτητα μεταβλητά μεγέθη να γράψουμε 2 ανεξάρτητα εξισώσεις μάζας. Συγκεκριμένας για βουλή του NaOH και νερό αλκοί

$$0.025 \cdot F = 0.25 P \Rightarrow 0.025 \cdot 2000 = 0.25 P \Rightarrow P = 200 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$$

$$\text{και } F = P + E \Rightarrow 2000 \frac{\text{kg}}{\text{d}} = 200 \frac{\text{kg}}{\text{d}} + E \Rightarrow E = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{d}}$$

Άρα α)

α) Παράγονται 200 kg πυκνός δ/τος κάθε μέρα

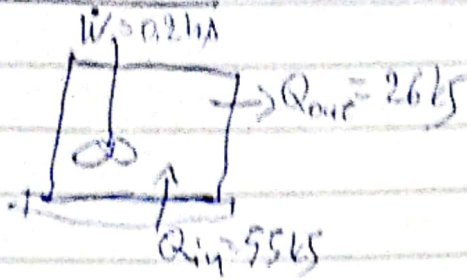
β) εξατμίζονται 1800 kg νερό κάθε μέρα

γ) Η απαιτούμενη ενέργεια θα ισούται με την ποσότητα του νερού που εξατμίζεται (βλέπε β) επί την ενθαλπία εξάτμησης. Επειδή η ενθαλπία είναι ανά mole θα μετατρέψουμε τα kg του β ερωτήματος β σε mole, ^{διαγώνως} ~~πρόσφατα~~ μετα M_w του νερού (δίνονται μετά το ΘΕΜΑ 3°)

$$1800 \frac{\text{kg}}{\text{d}} / 18 \frac{\text{kg}}{\text{mole}} = 100 \frac{\text{kmole}}{\text{d}} \text{ νερού}$$

$$E = 100 \frac{\text{kmole}}{\text{d}} \cdot 44 \frac{\text{kJ}}{\text{mole}} \cdot 1000 = 4.4 \cdot 10^6 \frac{\text{kJ}}{\text{d}} = 44 \text{ GJ}$$

ΘΕΜΑ 2^ο



- α) Έχει να κάνει με μεταβολή μολύβου και τη σχέση ισχύος ενέργειας ($W = W \cdot t$)
- $$W = 0.2 \text{ kW} \cdot 0.75 \frac{\text{kJ}}{\text{hr}} \cdot t = 0.15 \text{ kW} \cdot 100 \text{ s} = \underline{15000 \text{ J}}$$

(η ενγέννηση του σπινός J όχι kJ!)

- β) Έχουμε κλειστό σύστημα με μη-μόνημη μεταβολή. Από το γενικό ποσοστό ενέργειας, αφαιρούμε τις μηδενικές ή απειροστικές μεταβολές στα διαγράμματα και την κινητική ενέργεια παίρνουμε:

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Rightarrow U_{\text{τελ}} - U_{\text{αρχ}} = Q_{\text{in}} - Q_{\text{out}} + W$$

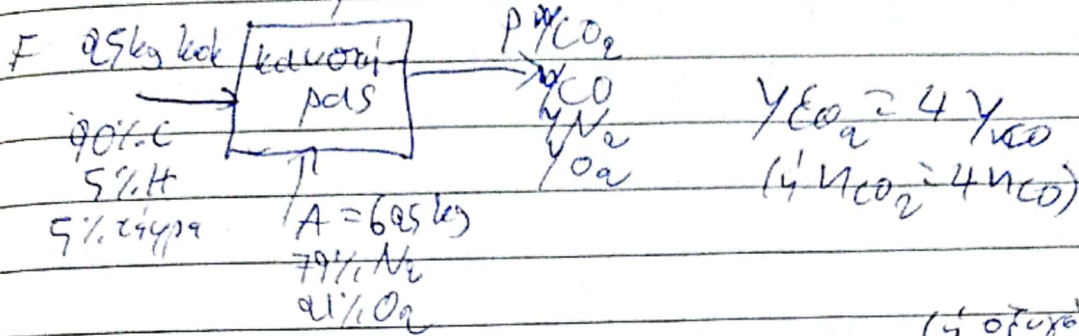
$$\Rightarrow U_{\text{τελ}} - 25 \text{ kJ} = 55 \text{ kJ} - 26 \text{ kJ} + 15 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \underline{U_{\text{τελ}} = 69 \text{ kJ}}$$

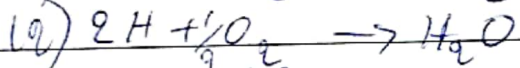
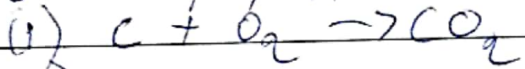
(Αν χρησιμοποιήσετε την έκφραση $Q = \Delta U + W$ από τη θερμοδυναμική, πρέπει να δείξετε ότι η σχέση στα Q και W)

* $\Delta(U + P + K) = Q + W$ (για κλειστό σύστημα)

⊖ ΕΜ 3° H_2O (χρησιμότητα για να παίρνουμε)
 Orsat



α) Το ποσοστό περίσσεια αέρα υπολογίζεται με βάση τον στοιχειομετρικό αέρα (ή οξυγόνο) για την καύση άνθρακα και υδρογόνου. Δηλαδή, σε αυτό το ερώτημα δεν μας ενδιαφέρει η σύσταση των προϊόντων, αλλά πόσο O_2 (ή αέρα) χρειάζεται να αναπληρωθεί για να δώσει



Δηλαδή καθε mole C απαιτεί 1 mol O_2 (ή 1/2 mol αέρα) και καθε 2 mol H (ή 1 mol H_2) απαιτούν 0.5 mol O_2

Τα καύσιμα mole της προφοδοσίας είναι

$$n_{\text{C}} = \frac{90\% \cdot 25 \text{ kg}}{100} / 12 \frac{\text{kg}}{\text{kmol C}} = 1.875 \text{ kmol}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{5}{100} \cdot 25 \text{ kg} / 2 \frac{\text{kg}}{\text{kmol H}_2} = 0.625 \text{ kmol}$$

Οπότε το θεωρητικό (ή στοιχειομετρικό ή απαιτούμενο) οξυγόνο θα είναι

$$n_{\text{O}_2 \text{ θεωρη}} = 1 \cdot n_{\text{C}} + \frac{1}{2} \cdot n_{\text{H}_2} = 2.1875 \text{ kmol}$$

$$n_{\text{O}_2 \text{ (χ) αέρα}} = \frac{n_{\text{O}_2 \text{ θεωρη}}}{0.21 \frac{\text{mol O}_2}{\text{mol αέρα}}} = 10.42 \text{ kmol}$$

Τα 625 kg αέρα της προφοδοσίας είναι δίνω

$$n_{\text{αέρα}} = \frac{625 \text{ kg}}{29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 21.55 \text{ kmol}$$

$$\text{αέρα ποσο \% περίσσεια} = \frac{21.55 - 10.42}{10.42} \cdot 100 = 106.9\%$$

β) Σε αυτό το πείραμα μας ενδιαφέρει η οξείδωση των προπένων και συγκεκριμένα τα μόλε CO και CO₂ που παράγονται. (εκτός από τις αντιδράσεις (1) και (2) έχουμε και την β) $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$)

Ο ενοχότερος τρόπος για να τα υπολογίσουμε είναι να συνδυάσουμε το στοιχειακό ισοζύγιο άνθρακα με την πληροφορία ότι $n_{CO_2} / n_{CO} = 4 = n_{CO_2} / n_{CO}$

$$\begin{cases} n_{CO_2} + n_{CO} = 0,75 \text{ kmol} & (= \text{ο άνθρακας που μπαίνει}) \\ n_{CO_2} = 4n_{CO} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 5n_{CO} = 0,75 \cdot 1,875 \text{ kmol} \Rightarrow n_{CO} = 0,375 \text{ kmol}$$

οπότε $n_{CO_2} = 1,5 \text{ kmol}$

Παράλληλα το στοιχειακό ισοζύγιο υδρογόνου μας δίνει

$$n_{H_2O} = n_{H_2} = 0,625 \text{ kmol}$$

Το ισοζύγιο ενέργειας για ανοιχτό σύστημα μάς μας παρέχεται με αντίδραση κατά μήκος σε $Q = \Delta H_{\text{ίσου}}$ Q η συγκεκριμένη θερμότητα και ΔH είναι η καθαρή ή μη καθαρή ενθαλπία δόχη των αντιδράσεων (1), (2) & (3)

δηλαδή:

$$\begin{aligned} \Delta H &= n_{H_2O} \Delta H_{(1)} + n_{CO_2} \Delta H_{(2)} + n_{CO} \Delta H_{(3)} \\ &= 0,625 \cdot \Delta H_{H_2O} + 1,5 \Delta H_{CO_2} + 0,375 \Delta H_{CO} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \Delta H = - 8,25 \cdot 10^5 \text{ KJ} = - 825 \text{ MJ}$$

ή $Q = - 825 \text{ MJ}$

± βλ. επόμενη σελίδα

* Στην επόμενη σελίδα το ΔH είναι δόχος. Προφανώς δεν μπορεί ποτέ να είναι!

3 β) συνέχισή/Σημειώσεις

$\Delta H_1 = \Delta H_{C,H_2}$ επειδή στην ελεύθερη μας θέση
ότι $\Delta H_{C,H_2} = \Delta H_{C,H_2} (=0)$

Το ερώτημα αυτό θα μπορούσε ^(μάλιστα) να δοθεί και με
ισοζύγια χημικών ειδών, αλλά η λύση αυτή εμπνέει
των αποδοχών των εξισώσεων, ξ_i , των ερωτήσεων δια-
συν και γενικώς, με προσοχή και πιο πολύπλοκα
μαθηματικά.

Νομίζω ότι η αυτακρίση των
 ΔH_2 και ΔH_3 με $\Delta H_{C,H_2}$ και $\Delta H_{F,H_2O}$ είναι
πρόφαντες και τών της αναιδρίας.

Επίσης, δεν δεσμεύονται στην ελεύθερη θέση αν το
νερό παράγεται στην υφή ή αέρια φάση. Αν υποθέσουμε
ότι παράγεται αέριο θα έπρεπε να αφαιρέσουμε το $\Delta H_{C,H_2}$
από το $\Delta H_{F,H_2O}$, γιατί η $\Delta H_{C,H_2}$ είναι για παραγωγή
υγρού νερού.

Οι παραπάνω λύσεις είναι οι ευκολότερες που μπορούσα να σκεφτώ. Αν έχεις άλλες που ~~υποδηλώνουν~~ οδηγούν σε ορθές συμπεριφορές με βάση αυτές, άρα αυτό το αν είναι ευκολότερες ή δυσκολότερες και δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα, είναι εξίσου αποδεκτές.

Έξω θέμα:

- a) 2
- b) 3
- γ) 4
- δ) 0°C
- ε) 5
- στ) 2
- ζ) 100°C

Η ουσία είναι το νερό.