ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας

Ημερομηνία: **10-02-2024**

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Υδατικό διάλυμα CH_3COONa 0,01M θερμοκρασίας 25 ^0C μπορεί να έχει pH ίσο με:

   α. 2
   β. 11
   γ. 7
   δ. 5

2. Σε μία αντίδραση προσδιορίστηκε η σταθερά ταχύτητάς της ίση με $k=10^{-3}$ mol^{-2} L^2 s^{-1}. Η τάξη της αντίδρασης αυτής είναι:

   α. $1^{ης}$
   β. $2^{ης}$
   γ. $3^{ης}$
   δ. $4^{ης}$

3. Ενδόθερμη αντίδραση είναι η μετατροπή:

   α. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
   β. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
   γ. $Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e^-$
   δ. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(ℓ)$

ΣΠΟΥΔΗ

4. Η αντίδραση της εστεροποίησης, είναι μια αμφίδρομη αντίδραση η οποία θεωρείται θερμοουδέτερη. Αυτό σημαίνει ότι:

α. Ευνοείται με αύξηση της θερμοκρασίας

β. Ευνοείται με μείωση της θερμοκρασίας.

γ. Δεν μετατοπίζει καθόλου την θέση της Ισορροπίας η μεταβολή της θερμοκρασίας.

δ. Δεν γνωρίζουμε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η θέση της Ισορροπίας

(Μονάδες 20)

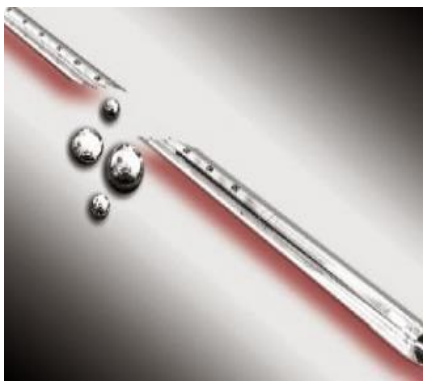
Α2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

1. Το στοιχείο του κοβαλτίου ($_{27}Co$) ανήκει στην πρώτη σειρά των στοιχείων μετάπτωσης και στην $9^{η}$ ομάδα του περιοδικού πίνακα.
2. Για Μ κάποιο μέταλλο και Α αμέταλλο τότε πάντα το Σ.Β. του οξειδίου του Μ θα είναι μεγαλύτερο από του οξειδίου του Α.
3. Τα ιόντα $_{16}S^{2-}$ και $_{17}Cl^{-}$ έχουν ίδιο μέγεθος.
4. Στην κατάσταση Χημικής Ισορροπίας συνυπάρχουν όλες οι ουσίες σε ίσες μεταξύ τους συγκεντρώσεις.
5. Άλας με χημικό τύπο ΜΑ διαλύεται σε νερό και το διάλυμα που προκύπτει έχει pH=7 στους 25 ^{o}C. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι τα ιόντα M^{+} και A^{-} προέρχονται είτε από ισχυρούς ηλεκτρολύτες, είτε από ασθενείς με ίσες σταθερές ιοντισμού.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

Β1. Το χημικό στοιχείο Υδράργυρος είναι ένα μέταλλο με ατομικό αριθμό 80 και ατομικό βάρος 200,59. Το σύμβολό του είναι $_{80}$**Hg**. Έχει θερμοκρασία τήξης 38,87 °C και θερμοκρασία βρασμού 356,58 °C. Είναι ένα βαρύ μέταλλο, ανήκει στον τομέα d του Περιοδικού Πίνακα και είναι το μοναδικό μέταλλο που απαντά σε υγρή κατάσταση σε θερμοκρασία δωματίου και κανονικές συνθήκες πίεσης.



ΣΠΟΥΔΗ

Το μόνο άλλο στοιχείο που είναι υγρό σε αυτές τις συνθήκες είναι το Βρώμιο ($_{35}$**Br**). Μόλις λίγο πάνω από τη θερμοκρασία δωματίου μέταλλα όπως το Καίσιο ($_{55}$**Cs**), το Γάλλιο ($_{31}$**Ga**) και το Ρουβίδιο ($_{37}$**Rb**) τήκονται και αυτά.

1. Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή των στοιχείων του Βρωμίου, του Καισίου, του Γαλλίου και του Ρουβιδίου σε υποστοιβάδες και να προσδιοριστεί η θέση τους στον περιοδικό πίνακα (περίοδος, ομάδα και τομέας).

(Μονάδες 8)

2. Να κατατάξετε τα παραπάνω τέσσερα στοιχεία κατά αυξανόμενη ατομική ακτίνα και να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.

(Μονάδες 2 + 3)

3. Στον ίδιο τομέα του Περιοδικού Πίνακα με τον Υδράργυρο βρίσκεται ο Λευκόχρυσος ή αλλιώς Πλατίνα (Pt). Να αναφέρετε δύο κοινές ιδιότητες της Πλατίνας, του Υδραργύρου καθώς και άλλων στοιχείων του τομέα αυτού.

(Μονάδες 2)

Β2. Σε δοχείο που περιέχει περίσσεια υδρατμών προσθέτουμε ρινίσματα σιδήρου και πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση:

$$\mathbf{3\ Fe_{(s)} + 4\ H_2O_{(g)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(s)} + 4\ H_{2(g)},\ \Delta H = -151{,}2\ kJ/mol}$$

Σε κάθε παρακάτω μεταβολή να προσδιορίσετε (δίχως αιτιολόγηση) πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα και η θέση της χημικής ισορροπίας της αντίδρασης.

1. Πρόσθεση καταλύτη στο δοχείο.
2. Ψύξη και πρόσθεση ίδιας ποσότητας σιδήρου σε μεγαλύτερους κόκκους.
3. Μείωση του όγκου του δοχείου και ταυτόχρονη θέρμανση.

(Μονάδες 3 + 3)

ΣΠΟΥΔΗ

Β3. Διάλυμα μεθανικού οξέος (HCOOH) αραιώνεται με την προσθήκη νερού υπό σταθερή θερμοκρασία. Να προσδιορίσετε πως θα μεταβληθούν (αύξηση μείωση ή καμία μεταβολή) τα παρακάτω μεγέθη. Να αιτιολογήσετε κατάλληλα τις απάντήσεις σας.

α. Η σταθερά ιοντισμού $K_α$ του οξέος.

β. Ο βαθμός ιοντισμού α του οξέος.

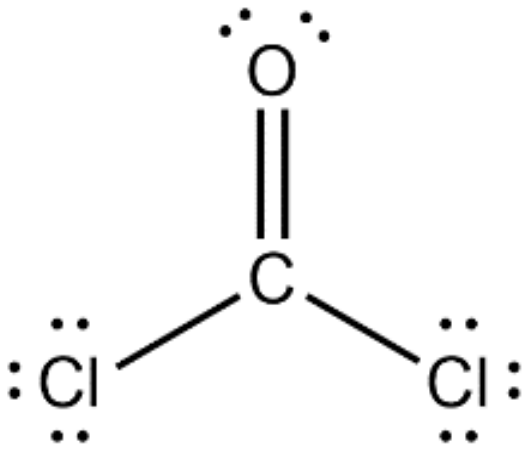
(Μονάδες 2 + 2)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το **φωσγένιο** ή **χλωριούχο καρβονύλιο** ($COCl_2$) είναι μη εύφλεκτη, αλλά πολύ τοξική χημική ένωση, που συνήθως υπάρχει σε κατάσταση αερίου. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή πολυμερών, βαφών, φυτοφαρμάκων και φαρμακευτικών. Επειδή είναι ισχυρό ασφυξιογόνο, το φωσγένιο χρησιμοποιήθηκε και ως χημικό όπλο κατά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.

Το φωσγένιο παρασκευάστηκε το 1812 από τον Άγγλο γιατρό και ερασιτέχνη χημικό John Davy, ο οποίος συνέθεσε την ουσία εκθέτοντας στο ηλιακό φως ένα μείγμα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και χλωρίου (Cl_2). Ο ίδιος ονόμασε την ανακάλυψή του φωσγένιο από τις ελληνικές λέξεις φως και γεννώ.

Το μόριο του φωσγενίου φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



i. Πόσους σ και πόσους π δεσμούς έχει το μόριο του φωσγενίου;

ii. Τι είδους υβριδισμό παρουσιάζει ο άνθρακας;

iii. Να προσδιορίσετε όλες τις επικαλύψεις τροχιακών που πραγματοποιούνται στο μόριο του φωσγενίου αν γνωρίζετε ότι $Z_{Cl}=17$ και $Z_O=8$

(Μονάδες 1 + 1 + 3)

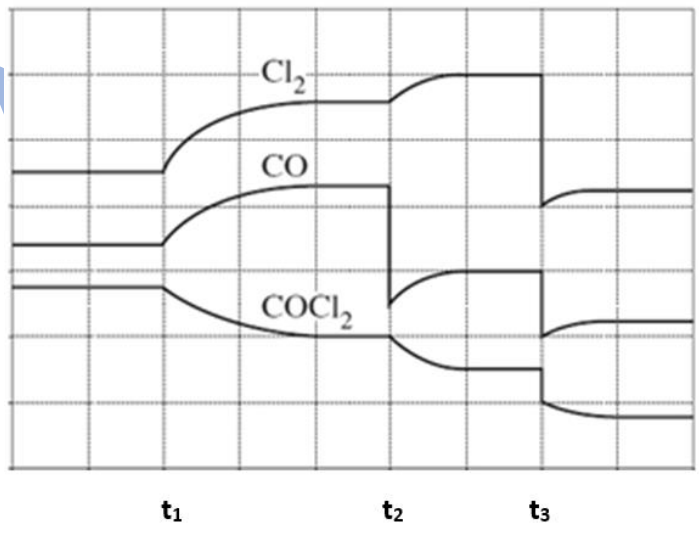
Γ2. Σε βιομηχανική κλίμακα, το φωσγένιο παράγεται με την αντίδραση μονοξειδίου του άνθρακα με αέριο χλώριο σε κλίνη πορώδους στερεού άνθρακα, ο οποίος ενεργεί ως καταλύτης σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση **(1).**

$$\textbf{(1)}\quad CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons COCl_{2(g)}$$

1. Να προσδιορίσετε την κατάλυση της παραπάνω αντίδρασης ως ομογενή ή ετερογενή.

(Μονάδα 1)

2. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης των σωμάτων που μετέχουν στην ισορροπία σε συνάρτηση με το χρόνο.



Να αναφέρετε (δίχως αιτιολόγηση) ποιοι παράγοντες της χημικής ισορροπίας μεταβλήθηκαν τις χρονικές στιγμές t_1, t_2 και t_3.

(Μονάδες 3)

3. Σε δοχείο όγκου 1L εισάγονται 0,3mol CO και 0,2mol Cl_2 και σε θερμοκρασία θ°C πραγματοποιείται η παραπάνω αντίδραση **(1)** με απόδοση α=0,5. Να υπολογίσετε την Kc της χημικής ισορροπίας της αντίδρασης σε θ°C καθώς και τη σύσταση του αέριου μείγματος.

(Μονάδες 2)

Από την αντίδραση **(1)** απομονώνονται 0,1mol φωσγενίου και χωρίζονται σε δύο ίσα μέρη.

<u>Α μέρος</u>

Διοχετεύεται το αέριο $COCl_{2(g)}$ σε νερό, το οποίο αν και κάπως υδρόφοβο, αντιδρά πλήρως με αυτό προς παραγωγή αέριου διοξειδίου του άνθρακα και αέριου υδροχλωρίου, σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση.

$$\mathbf{COCl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2HCl_{(g)}}$$

<u>Β μέρος</u>

Διοχετεύεται το αέριο $COCl_{2(g)}$ σε δοχείο με περίσσεια αέριας αμμωνίας $NH_{3(g)}$ προς παραγωγή στερεού χλωριούχου αμμωνίου και ουρίας, σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση.

$$\mathbf{COCl_{2(g)} + 4NH_{3(g)} \rightarrow CO(NH_2)_{2(s)} + 2NH_4Cl_{(s)}}$$

4. Ποσότητα μεθανόλης (CH_3OH) οξειδώνεται με διάλυμα $KMnO_4$ 0,1M οξινισμένου με H_2SO_4 και παράγεται ίση ποσότητα CO_2, με αυτή που παράχθηκε στην πρώτη αντίδραση **(Α μέρος)** του φωσγενίου με το νερό. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος του $KMnO_4$ που απαιτήθηκε.

(Μονάδες 3)

5. Από την δεύτερη αντίδραση **(Β μέρος)** με την αμμωνία, που βρίσκεται σε περίσσεια, παραλαμβάνεται η ποσότητα του χλωριούχου αμμωνίου που παράγεται, διαλυτοποιείται σε νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 0,1L. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος και ο βαθμός ιοντισμού του αμμωνίου. Δίνεται: $Kb_{NH_3}=10^{-5}$

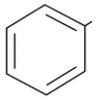
Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C και συνεπώς $K_W=10^{-14}$.

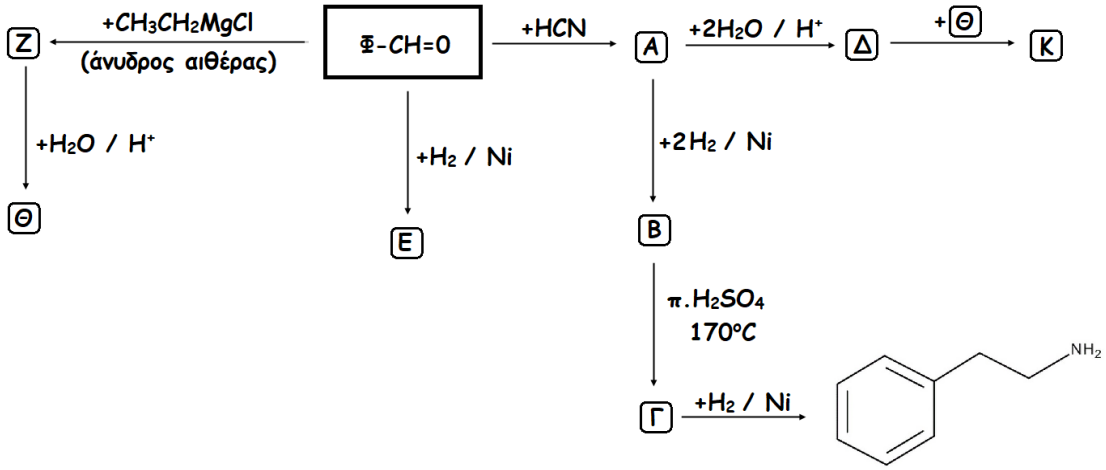
Να γίνουν όλες οι δυνατές προσεγγίσεις.

(Μονάδες 3)

Μιας και πλησιάζει και ο Άγιος Βαλεντίνος στην τελευταία σελίδα του διαγωνίσματος υπάρχει ένα κείμενο (ΔΕΝ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ) αφιερωμένο σε αυτόν. Όπως λοιπόν το κείμενο ξεκινάει με το ελληνικό rock συγκρότημα Κόρε.Ύδρο. (Κορε-σμένοι Υδρο-γονάνθρακες) και το τραγούδι «Όχι πια Έρωτες» και καταλήγει στην Φαινυλαιθυλαμίνη ας καταλήξουμε και εμείς σε αυτήν την ένωση (μιας και αποτελεί τον κύριο «ένοχο» του έρωτα). Πάμε λοιπόν να την παρασκευάσουμε…

Γ3.

(όπου Φαίνυλο:  **ας το ορίσουμε Φ- στο οποίο θεωρείστε ότι δεν γίνεται καμία αντίδραση)**



Να προσδιορίσετε τους Συντακτικούς Τύπους των οργανικών ενώσεων Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ,Θ,Κ.

(Μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 0,1mol $CH_3CH=O$ οξειδώνονται πλήρως με φελίγγειο υγρό ($CuSO_4$ + NaOH).

α) Να γράψετε την αντίδραση οξείδωσης της αιθανάλης.

β) Να προσδιορίσετε τη μάζα του καστανέρυθρου ιζήματος που παράγεται.

γ) Όλη η ποσότητα του καρβοξυλικού άλατος (CH_3COONa) που παράγεται, απομονώνεται, διαλύεται σε νερό και παράγεται διάλυμα όγκου 500mL. Να προσδιορίσετε το pH του παραγόμενου διαλύματος.

Δίνονται: ArCu=63.5, ArO=16 και Ka(CH_3COOH) = $2*10^{-5}$

(Μονάδες 2 + 3 + 5)

Δ2. Ποσότητες 0,5mol υδρογόνου (H_2) και 0,5mol χλωρίου (Cl_2) διοχετεύονται σε δοχείο. Το μείγμα H_2 και Cl_2 θερμαίνεται, οπότε αποκαθίσταται η παρακάτω ισορροπία:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftarrows 2HCl_{(g)} \qquad (1)$$

Η ποσότητα του HCl της χημικής ισορροπίας (1) παραλαμβάνεται δίχως απώλειες, διαλύεται όλη σε νερό και προκύπτει υδατικό διάλυμα Y_1 όγκου V_1=1L.

Στη συνέχεια μετράμε το pH στο διάλυμα Y_1 και η τιμή του υπολογίζεσαι ίση με 1.

α. Ποια η συγκέντρωση του HCl στο διάλυμα Υ1;

β. Να υπολογιστή η απόδοση της αντίδρασης **(1)**.

Όλα τα παραπάνω υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους 25° C, όπου $Kw=10^{-14}$.

(Μονάδες 3 + 3)

Δ3. Σε δοχείο σταθερού όγκου 5 L και σε σταθερή θερμοκρασία 227 °C εισάγονται 2 mol Α και 3 mol Β, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

$$A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)} \text{ , } \Delta H = -40 \text{ kJ}$$

Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι υ = k[A][B], ενώ η μέγιστη (αρχική) ταχύτητα είναι $\upsilon = 2{,}4\cdot10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}.

α) Να υπολογιστούν η τιμή και οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k στους 227°C.

(Μονάδες 2 + 2)

β) Να γραφτεί ο πιθανός μηχανισμός της αντίδρασης και να κατασκευαστεί ένα αντίστοιχο ποιοτικό ενεργειακό διάγραμμα.

(Μονάδες 3 + 2)

ΣΠΟΥΔΗ

ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ και ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

…και λίγο μια πιο rock χημική πλευρά του Άγιου Βαλεντίνου…

(Αφιέρωμα στον Άγιο Βαλεντίνο που έρχεται…)

Το Indie-Pop / Alternative Rock ελληνικό συγκρότημα από την Κέρκυρα με τον όνομα Κόρε. Ύδρο. (ή αλλιώς Κορεσμένοι Υδρογονάνθρακες) σύντομα απέκτησαν cult φήμη στους underground μαθητικούς κύκλους του νησιού. Ο δεύτερος δίσκος των Κόρε. Ύδρο. ***"Φτηνή Ποπ για την Ελίτ"****, έλαβε απρόσμενη εμπορική επιτυχία, με το τραγούδι* ***"Όχι πια Έρωτες"*** *να απολαμβάνει εξαιρετικό ραδιοφωνικό και τηλεοπτικό airplay.*

Τι είναι όμως ο έρωτας;

Πρώτο Στάδιο: Πόθος…

… ή αλλιώς Τεστοστερόνη, όπου χάρη σε αυτήν αρχίζει η καρδιά μας να χτυπά πιο δυνατά και επίσης εκρήγνυται και η Οιστροδιόλη. Η πρωτη υπερτερεί στους άντρες, η δεύτερη στις γυναίκες.

Δεύτερο Στάδιο: Έλξη…

Μέσω της ***Φαινυλαιθυλαμίνης*** *παράγονται ουσίες όπως Ντοπαμίνη (δίνει έντονη ενέργεια και χάρη σε αυτή νοιώθουμε χαρούμενοι), Αδρεναλίνη (προκαλεί αυπνία και ταχυκαρδία και αποζητάμε συνέχεια το ταίρι μας) και Σεροτονίνη (λόγω του "love is in the air" μειώνεται η συγκέντρωση της στο αίμα μας περίπου κατά 40% και νοιώθουμε "ζαλισμένοι").*

Πόσο διαρκεί λοιπόν ο έρωτας;

Περίπου 1 χρόνο (άντε βαριά 2)…

Γιατί;

Γιατί που να αντέξει το μυαλό όλη την παραπάνω αναμπουμπούλα και νευρικότητα…
Μετά βέβαια ακολουθεί το…

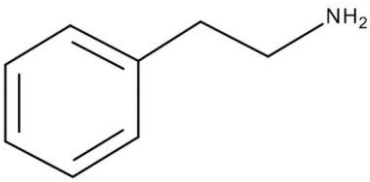
Τρίτο Στάδιο: Δέσμευση…

Ωκυτοκίνη και Βασοπρεσσίνη (υπεύθυνες για την οικειότητα και την τρυφερότητα).

Ποιος είναι ο κύριος «ένοχος» λοιπόν;

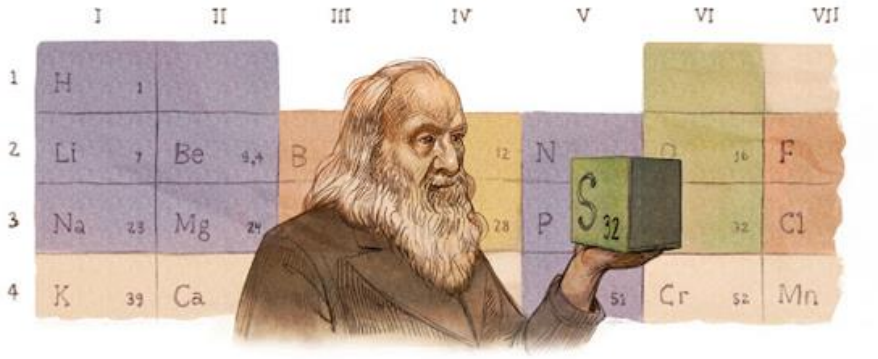
Αυτή και τα παράγωγά της ευθύνονται για την ευφορία που νιώθουμε όταν είμαστε ερωτευμένοι. Η ουσία αυτή μοιάζει με την αμφεταμίνη και δρα ως διεγερτικό της διάθεσης. Η σοκολάτα περιέχει αρκετά μεγάλη ποσότητα από αυτή την ουσία. Ίσως ένας τρόπος να κάνουμε το εκλεκτό μας πρόσωπο να νιώθει μεγαλύτερη ευφορία όταν βρίσκεται μαζί μας, είναι να του χαρίζουμε άφθονα σοκολατάκια για να αυξάνεται η φαινυλαιθυλαμίνη του!

Η Φαινυλαιθυλαμίνη!



ΣΠΟΥΔΗ

Σαν… προχτές στη ΧΗΜΕΊΑ: 08 Φεβρουαρίου 1834
Γεννήθηκε ο Ρώσος Χημικός
Ντμίτρι Ιβάνοβιτς Μεντελέγιεφ



Ο Ντμίτρι Μεντελέγιεφ (8/2/1834 – 2/2/1907) ήταν Ρώσος χημικός και εφευρέτης. Υπήρξε ο δημιουργός της πρώτης έκδοσης του περιοδικού πίνακα των χημικών στοιχείων. Με τη χρήση του πίνακα, προέβλεψε τις ιδιότητες των στοιχείων που θα ανακαλύπτονταν αργότερα.

Ο περιοδικός του πίνακας ταξινομεί τα στοιχεία σε "περιόδους" και "ομάδες" σύμφωνα με την ατομική μάζα και το σθένος (τη δύναμη που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο ενώνονται μεταξύ τους).

Οι μελετητές είχαν προσπαθήσει να οργανώσουν τα στοιχεία σε ένα πίνακα και πριν απ' αυτόν, αλλά το έργο του Mendeleev επεκτείνονταν και πέραν του απλού χαρτιού. Ο Mendeleev χρησιμοποίησε τη λογική του πίνακά του για να υποστηρίξει την ύπαρξη μη ανακαλυφθέντων στοιχείων και ακόμη και να προβλέψει τις συμπεριφορές τους. Ορισμένες από αυτές τις προβλέψεις ήταν λανθασμένες, αλλά οι βασικές αρχές πίσω από την περιοδική οργάνωση του συνεχίζουν να αποτελούν τη βάση της σύγχρονης χημείας.