

## ΣΧΕΔΙΟ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ του Εκπαιδευτικού

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΠΥΛΩΝΑΣ
Αποστολόπουλος Κων/νος	ΠΕ04	II

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/-ΤΡΙΩΝ

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΤΑΞΗ/ΤΜΗΜΑ
1	XXXXXX	A(B)
2		
3		
...		

### 1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### 1.1 ΤΙΤΛΟΣ: Η Χημεία του αερόσακου – Μέτρα προστασίας στην οδήγηση.

Αφού μελετήσετε τα βοηθητικά κείμενα 1 και 2, που βρίσκονται στο τέλος του θέματος, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

##### Ερωτήσεις:

- α) Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα ενός αερόσακου; Να περιγράψετε, πολύ σύντομα, πώς λειτουργεί ο αερόσακος. Θα μπορούσαν να παραληφθούν οι αντιδράσεις 2 και 3, ώστε να μειωθεί το κόστος του αερόσακου;  
β) Να περιγράψετε, πολύ σύντομα, τις ιδιότητες της ένωσης αζίδιο του νατρίου ( $\text{NaN}_3$ ).  
γ) Να υπολογίσετε την ποσότητα του αζιδίου του νατρίου  $\text{NaN}_3$  που απαιτείται για τη λειτουργία του αερόσακου. Να θεωρήσετε ότι το  $\text{N}_2$  συμπεριφέρεται σαν ιδανικό αέριο, ότι ο αερόσακος πρέπει να αποκτήσει όγκο 70 L σε θερμοκρασία 25 °C και ότι η πίεση κατά το φούσκωμά του ισούται με 1,15 atm. Δίνεται  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .  
δ) Να εξηγήσετε τα βασικά πλεονεκτήματα ασφάλειας που προσφέρει ο αερόσακος. Επίσης, να αναφέρετε τα σε ποιες περιπτώσεις η χρήση του αερόσακου γίνεται επικίνδυνη.  
ε) Να αναφέρετε δύο συστήματα παθητικής ασφάλειας, εκτός από τον αερόσακο, που είναι πολύ χρήσιμα για ένα όχημα.  
στ) Να γράψετε ένα κείμενο 300-400 λέξεων με προτάσεις βελτίωσης του αερόσακου.

Εναλλακτικά του (στ): Να γράψετε ένα κείμενο 400-500 λέξεων που θα απευθύνεται στην τοπική εφημερίδα στο οποίο θα εκφράζετε την άποψή σας για το αν πρέπει να είναι υποχρεωτικός ή όχι ο αερόσακος στα αυτοκίνητα.

#### 1.2 ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Αζίδιο νατρίου, αερόσακος πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, πρόσκρουση στον αερόσακο χωρίς ζώνη, προτάσεις βελτίωσης του αερόσακου.

#### 1.3 ΣΚΟΠΟΣ

Να περιγράψεις τη χημεία του αερόσακος, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του, καθώς και τρόπους βελτίωσης του.

#### 1.4 ΜΑΘΗΜΑ/ ΚΕΦΑΛΑΙΟ/ΕΝΟΤΗΤΑ

Κεφ. 3. Χημικές Αντιδράσεις και Κεφ. 4. Στοιχειομετρία

### 1.5 ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- α) Να περιγράφουν την χημική αντίδραση που χρησιμοποιείται στους αερόσακους.
- β) Να εξηγούν την ασφάλεια που προσφέρει ο αερόσακος.
- γ) Να εξηγούν την ανάγκη χρησιμοποίησης της ζώνης ασφαλείας όταν υπάρχει αερόσακος.
- δ) Να κάνουν προτάσεις σχετικά με τη βελτίωση του αερόσακου.
- ε) Να υιοθετήσουν στάσεις θετικές ως προς την ασφαλή οδήγηση.

### 1.6 ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ/ΠΗΓΕΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΘΟΥΝ

Βιβλιογραφία:

1. Λιοδάκης, Σ., κ.ά. (2014). *Χημεία Α' Λυκείου (Κεφάλαιο 5)*. Αθήνα: ΙΤΥΕ Διόφαντος. Διαθέσιμο και στον ιστοχώρο: (<http://ebooks.edu.gr/new/classcoursespdf.php?classcode=DSGL-A>).

2. Gas Laws Save Lives: The Chemistry Behind Airbags:

<http://www.chemistry.wustl.edu/~edudev/LabTutorials/Airbags/airbags.html>

3. A hazard in your dashboard? [https://whyfiles.org/032air\\_bag/index.html](https://whyfiles.org/032air_bag/index.html)

4. Airbag Chemistry. <https://prezi.com/x6vc692c861i/airbag-chemistry/>.

Βοηθητικό κείμενο 1:

#### Η χημεία του αερόσακου

##### Οι χημικές αντιδράσεις

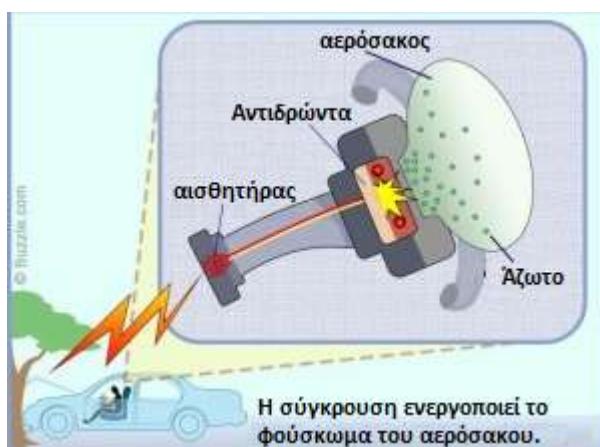
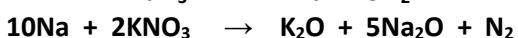
Ο συγχρονισμός είναι το καθοριστικό χαρακτηριστικό στην ικανότητα του αερόσακου να σώσει μια ζωή σε μια μετωπική σύγκρουση, κατά την οποία το κεφάλι κατευθύνεται με μεγάλη ταχύτητα προς το ταμπλό του οχήματος. Ο αερόσακος πρέπει να είναι σε θέση να φουσκώσει μέσα σε λίγα χιλιοστά του δευτερολέπτου μετά από την σύγκρουση του οχήματος. Μόλις φουσκώσει θα πρέπει να αρχίσει αμέσως να ξεφουσκώνει, ώστε η πρόσκρουση του κεφαλιού και του σώματος σε αυτόν να γίνει ήπια.

Βασικό στοιχείο του συστήματος αερόσακων είναι ένας αισθητήρας που μπορεί να ανιχνεύσει την μετωπική σύγκρουση και να ενεργοποιήσει αμέσως την ανάπτυξη του αερόσακου. Όταν το αυτοκίνητο επιβραδύνει πολύ έντονα, όπως σε μια μετωπική σύγκρουση, ο αισθητήρας ενεργοποιείται και παράγει σπινθήρα ο οποίος με τη σειρά του αποτελεί το έναυσμα μιας ταχύτατης αντίδρασης, από την οποία παράγεται το απαραίτητο αέριο για το φούσκωμα του αερόσακου. Πρόκειται για την αντίδραση:



Το παραγόμενο αδρανές αέριο άζωτο ( $N_2$ ), γεμίζει τον αερόσακο με ταχύτητα 240 έως 400 χιλιόμετρα ανά ώρα. Αυτή η διαδικασία, από την αρχική επίδραση της σύγκρουσης στο πλήρες φούσκωμα του αερόσακου, διαρκεί περίπου 40 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Το υλικό κατασκευής του αερόσακου είναι ύφασμα από νάιλον ή πολυαμίδιο. Το ύφασμα διαθέτει μικρές τρύπες, ώστε αμέσως μετά το φούσκωμα ο αερόσακος να αρχίσει να ξεφουσκώνει. Στην ιδανική περίπτωση, το σώμα του οδηγού (ή του επιβάτη) πρέπει να πέσει στον αερόσακο αμέσως μετά το πλήρες φούσκωμα του αερόσακου, δηλαδή μόλις αερόσακος αρχίζει να ξεφουσκώνει. Σε διαφορετική περίπτωση, η υψηλή εσωτερική πίεση του αερόσακου θα δημιουργούσε μια επιφάνεια τόσο σκληρή όσο μια πέτρα και προφανώς η πρόσκρουση του οδηγού ή του συνεπιβάτη με τον αναπτυσσόμενο αερόσακο θα μπορούσε να είναι και μοιραία.

Στην πραγματικότητα, οι χημικές αντιδράσεις που γίνονται για τη δημιουργία του αερίου  $N_2$ , είναι οι εξής:



Η δεύτερη και η τρίτη αντίδραση γίνονται για να μετασχηματισθεί το αρχικώς παραγόμενο τοξικό Να σε αβλαβές υλικό. Τα επίσης τοξικά οξείδια του καλίου και του νατρίου της δεύτερης αντίδρασης παρουσία με διοξειδίου του πυριτίου ( $\text{SiO}_2$ ) μετατρέπονται σε πυριτικό γυαλί, το οποίο είναι ακίνδυνο και σταθερό.

## Βοηθητικό κείμενο 2:

### **Η ασφάλεια που παρέχει ο αερόσακος**

#### **Το άνοιγμα του αερόσακου**

Οι μπροστινοί αερόσακοι δεν έχουν σχεδιαστεί για να ανοίγουν σε μη μετωπικές συγκρούσεις (πλευρικές ή από πίσω), ή σε ανατροπή του οχήματος. Οι αερόσακοι είναι συνήθως σχεδιασμένοι για να ανοίγουν σε μετωπικές και σχεδόν μετωπικές συγκρούσεις, που είναι μεγαλύτερες ή ισοδύναμες με σύγκρουση σε ακλόνητο τοίχο με ταχύτητα 13 έως 23 km/h. Αυτό ισοδυναμεί σε σύγκρουση με ακίνητο αυτοκίνητο με ταχύτητα 45 km/h (το ακίνητο αυτοκίνητο απορροφά μέρος της εκλυόμενης από τη σύγκρουση ενέργειας, μέσω της παραμόρφωσης που υφίσταται).

Περίπου 40 χιλιοστά του δευτερολέπτου μετά τη σύγκρουση ο αερόσακος έχει φουσκώσει και περίπου 10 χιλιοστά του δευτερολέπτου αργότερα, ο οδηγός ή ο επιβάτης χτυπά στον αερόσακο. Το ξεφούσκωμα που προκαλείται στον αερόσακο από την πρόσκρουση αυτή απορροφά ομαλά την μεγάλη κινητική ενέργεια προς το τιμόνι ή το ταμπλό του αυτοκινήτου, την οποία έχει το κεφάλι και το σώμα του οδηγού ή του επιβάτη.

Οι ζώνες ασφαλείας συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου τραυματισμού σε πολλούς τύπους ατυχημάτων. Για παράδειγμα, βοηθούν να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη των αερόσακων. Χωρίς τη ζώνη το σώμα θα κινηθεί πολύ γρήγορα, θα χτυπήσει στον αερόσακο ενώ αυτός φουσκώνει με μεγάλη ταχύτητα και είναι σκληρός, οπότε πρόσκρουσή μπορεί να οδηγήσει σε τραυματισμό ή και σε θάνατο\*. Επίσης, περιορίζουν τη βιαιότητα περαιτέρω πρόσκρουσης του σώματος στα πλαϊνά μέρη του αυτοκινήτου ή σε επόμενη σύγκρουση (πολλαπλή σύγκρουση).

\* Σήμερα, στα εξελιγμένα μοντέλα υπάρχουν συστήματα που προσδιορίζουν αν η ζώνη είναι δεμένη ή όχι και καθορίζουν κατάλληλα την ταχύτητα φουσκώματος του αερόσακου.

#### **Στατιστικά στοιχεία**

Σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο Ασφαλείας για τους αερόσακους των ΗΠΑ, υπάρχουν τα ακόλουθα στατιστικά δεδομένα σε σχέση με την ασφάλεια που παρέχουν οι αερόσακοι.

#### Χρονική περίοδος 1990-2001

- 3,3 εκατομμύρια αερόσακοι άνοιξαν (φούσκωσαν) μετά από σύγκρουση.
- 175 θάνατοι προκλήθηκαν από το άνοιγμα του αερόσακου.
- 6377 ανθρώπινες ζωές σώθηκαν χάρις τον αερόσακο
- Δεν υπάρχουν στοιχεία για το πλήθος των τραυματισμών που προκλήθηκαν κατά το άνοιγμα του αερόσακου.
- Δεν υπάρχουν στοιχεία για τους τραυματισμούς που δεν έγιναν ή για την μείωση της βαρύτητας τραυματισμών που έγιναν χάρις στο άνοιγμα του αερόσακου.