

Σημειώσεις του καθηγητή

Θα έπρεπε τα φυτικά έλαια να χρησιμοποιούνται ως καύσιμα;



1. Φυτικά έλαια

Μία ιδιότητα των φυτικών ελαίων είναι ότι καίγονται. Αλλά τα φυτικά έλαια, χωρίς τροποποίηση, δεν θεωρούνται κατάλληλα ως καύσιμα σε μηχανές ντίζελ.

Η πρόταση είναι να διασπαστεί το έλαιο με κάποιο τρόπο, ώστε να δημιουργηθούν μικρότερα μόρια τα οποία θα είναι λιγότερο ιξώδη αλλά ακόμα εύφλεκτα. Αν αυτά τα μόρια είναι παρόμοια σε μέγεθος με τους υδρογονάνθρακες που χρησιμοποιούνται στο ντίζελ, θα είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν σε συνηθισμένες μηχανές ντίζελ.

Εξηγήστε αυτόν τον ισχυρισμό.

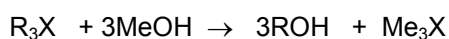
2. Ανάλυση των φυτικών ελαίων

Είμαστε εξοικειωμένοι με την ανάλυση των φυτικών ελαίων κάνοντας χρήση ενός οξέος ή μιας βάσης.

Αλλά από την αντίδραση του ελαίου με μια υδατική ουσία, αντιμετωπίζουμε πρόβλημα στην εξαγωγή του εύφλεκτου μέρους.

Πόσο σημαντικό πρόβλημα είναι αυτό; Έχετε απλή λύση για την εξαγωγή ενός εύφλεκτου προϊόντος; (εάν το διάλυμα δεν είναι απλό, το κόστος της εξαγωγής θα σταματήσει τη βιωσιμότητα της διαδικασίας)

Μία οικονομική και απλή μέθοδος για την ανάλυση των φυτικών ελαίων είναι γνωστή ως **trans-εστεροποίηση** που σημαίνει τη δημιουργία εστέρα από έναν άλλο εστέρα. Τα φυτικά έλαια είναι τριγλυκερίδια (βασίζονται στην αλκοόλη γλυκερόλη, η οποία έχει τρεις ομάδες OH). Είναι πιθανό με την trans-εστεροποίηση να βασιστούν οι εστέρες στη μεθανόλη ή την αιθανόλη και έτσι να δημιουργηθούν απλούστερα μόρια. Τρία απλούστερα μόρια εστέρα σχηματίζονται από το αρχικό τριγλυκερίδιο:



Ανάπτυξη: Jack Holbrook (με βάση συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό (EDS) των Jack Holbrook και Miia Rannikmae, ICASE, 1997)

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αναστασία Αναστασίου και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Χώρα: Ηνωμένο Βασίλειο (HB)



3. Παράγοντες που επηρεάζουν το καλύτερο φυτικό έλαιο

Το καλύτερο φυτικό έλαιο μπορεί να βασίζεται σε διάφορους παράγοντες, όπως το κόστος, η εμφάνιση, η θερμιδική αξία, το ιξώδες, η σταθερότητα, η ευκολία ανάφλεξης, η οσμή, ή να μην έχει χρησιμοποιηθεί για άλλους σκοπούς. Πολύ συχνά αυτό που βαραίνει τους διάφορους παράγοντες είναι η κοινωνική επιλογή και γι' αυτό το καλύτερο λάδι μπορεί να διαφέρει από χώρα σε χώρα. Γι' αυτό τον λόγο το καλύτερο είναι δύσκολο να οριστεί. Ο τρόπος με τον οποίο μεταφράζεται αυτό στην πράξη αφήνεται να καθοριστεί από εσάς.

4. Βιωσιμότητα του φυτικού ελαίου

Η χρήση του φυτικού ελαίου είναι βιώσιμη αν τα φυτικά έλαια μπορούν να αποκτηθούν εύκολα, είναι φτηνά και απευθείας χρησιμοποιήσιμα σε μια μηχανή ντίζελ, ή με απλές και οικονομικές τροποποιήσεις- τροποποιήσεις στην ίδια την μηχανή ντίζελ, ή την μετατροπή των φυτικών ελαίων σε προϊόντα απευθείας χρησιμοποιήσιμα σε μηχανές ντίζελ.

5. Κύρια χρήση των φυτικών ελαίων

Τα φυτικά έλαια είναι πηγή τροφίμων τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τα ζώα. Για να χρησιμοποιηθούν τα φυτικά λάδια ως καύσιμα, κάποιες εκτάσεις πρέπει να παραμεριστούν. Έτσι, αυτές οι εκτάσεις δεν είναι πλέον διαθέσιμες για την παραγωγή τροφίμων. Αν τα εδάφη είναι άφθονα, το να παραμεριστεί ένα μέρος αυτών δεν αποτελεί πρόβλημα, αλλά όταν η γη που παράγει καύσιμα είναι υπερτιμημένη, προκύπτει ηθικό πρόβλημα.

Ρίξτε λίγο βιοντίζελ στην κορυφή ενός μπουκαλιού μπύρας (ή σε άλλο κατάλληλο μικρό δοχείο). Προσπαθήστε να αναφλέξετε το βιοντίζελ, χρησιμοποιώντας ένα αναμμένο κερί ή μια αναμμένη ξύλινη παρασχίδα. Σημειώστε την ευκολία με την οποία καίγεται.

Δοκιμή για την καταλληλότητα της φλόγας

Όταν το βιοντίζελ καίγεται, παρατηρήστε το χρώμα της φλόγας. Όσο η φλόγα είναι μπλε παρά κίτρινη, τόσο το καλύτερο. Η φλόγα δεν πρέπει να βγάζει καπνό.

Δοκιμή για το ιξώδες του βιοντίζελ

Ανάλογα με τη διαθέσιμη ποσότητα του βιοντίζελ, ρίξτε το βιοντίζελ σε στενό γυάλινο σωλήνα. Κλείστε και τις δύο άκρες του σωλήνα αλλά αφήστε να παραμείνει μικρή ποσότητα φουσαλίδων αέρα. Σημειώστε τον χρόνο που χρειάζεται η ποσότητα του ντίζελ να μετακινηθεί από την μία άκρη του σωλήνα στην άλλη, όταν ο σωλήνας κρατείται κατακόρυφα και μετά αναποδογυρίστε τον. Συγκρίνετε με άλλα υγρά.

Δοκιμή για τη θερμιδική αξία

Ρίξτε μικρή αλλά γνωστή μάζα βιοντίζελ σε ένα καυστήρα οιοπνεύματος και βεβαιωθείτε ότι το φυτίλι βρίσκεται μέσα στο υγρό. Τοποθετήστε τον καυστήρα κάτω από ένα μικρό

Ανάπτυξη: Jack Holbrook (με βάση συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό (EDS) των Jack Holbrook και Miia Rannikmae, ICASE, 1997)

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αναστασία Αναστασίου και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Χώρα: Ηνωμένο Βασίλειο (HB)



τενεκεδένιο δοχείο που περιέχει γνωστή ποσότητα νερού και με την βοήθεια θερμομέτρου σημειώστε την θερμοκρασία. Ανάψτε τον καυστήρα και καθορίστε τον χρόνο που χρειάζεται και τη μάζα του βιοντίζελ που απαιτείται για συγκεκριμένη αύξηση της θερμοκρασίας του νερού (π.χ. κατά 1°C).

Σημειωματάριο για τον μαθητή

Ακολουθείστε την διαδικασία της trans-εστεροποίησης που περιγράφεται παρακάτω και μαζέψτε προσεκτικά το πλυμένο και στεγνό προϊόν. Αυτό το προϊόν μπορεί να ονομασθεί βιοντίζελ. Μετά επινοήστε μία διαδικασία για την σύγκριση της αναφλεξιμότητας, του ιξώδους, της καταλληλότητας της φλόγας και της θερμιδικής αξίας του βιοντίζελ και του ντίζελ. Πίσσης προτείνετε ποιο φυτικό έλαιο δίνει το καλύτερο βιοντίζελ(μην ξεχάσετε να συμπεριλάβετε τις παραμέτρους που επιλέγετε για να καθορίσουν το νόημα που δίνετε στην λέξη καλύτερο). Συγκρίνετε τα βιοντίζελ για να καθορίσετε ποιο θεωρείτε το καλύτερο βιοντίζελ. Συγκρίνετε αν είναι απαραίτητο με συνηθισμένα ντίζελ.

Παρασκευή του βιοντίζελ

100 cm³ Φυτικά Έλαια
15 cm³ 95% Αιθανόλη
1 cm³ 9 mol dm⁻³ υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του καλίου.

1. Ρίξτε σε γυάλινο κύπελλο 250 cm³, τα φυτικά έλαια και την αιθανόλη.
2. Προσθέστε αργά το διάλυμα υδροξειδίου του καλίου από μια πλαστική σύριγγα 1 cm³ ή από μικρό σιφώνιο, περίπου για 1 λεπτό.
3. Ανακατέψτε συνεχόμενα για επιπλέον 2-3 λεπτά και στη συνέχεια ανακατέψτε περιστασιακά (5-10 δευτερόλεπτα για κάθε 2-3 λεπτά) για 2-3 ώρες ή μέχρι να κατακαθίσουν οι δύο σχηματιζόμενες στιβάδες. Μην ανακατεύετε πολύ δυνατά, γιατί αυτό μπορεί να οδηγήσει στον σχηματισμό γαλακτώματος.
4. Ρίξτε το παρασκεύασμα σε διαχωριστικό χωνί και αφήστε το να παραμείνει για μία ώρα.
5. Απομακρύνετε τη χαμηλότερη στιβάδα. Αυτή η στιβάδα περιέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα γλυκερόλης (γλυκερίνης) η οποία απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της αντίδρασης και παραμερίζεται.
6. Προσθέστε 10 cm³ απιοντισμένο νερό στο ακατέργαστο προϊόν και ανακατέψτε καλά (δεν ενδείκνυται το ταρακούνημα, γιατί μπορεί να σχηματιστεί γαλακτώμα το οποίο θα πάρει πολύ χρόνο να διαχωριστεί). Αφήστε το να ηρεμήσει για μία ώρα.
7. Απομακρύνετε και παραμερίστε τη χαμηλότερη στιβάδα (Αυτή η διαδικασία καθαρισμού μπορεί να επαναληφθεί αν το προϊόν δεν είναι καθαρό.)
8. Προσθέστε 0,5 g άνυδρο θειϊκό νάτριο. Ανακατέψτε για περίπου 15 λεπτά.
9. Αφήστε το θειϊκό νάτριο να ηρεμήσει.
10. Αδειάστε το βιοντίζελ σε ένα δοκιμαστικό δοχείο.

Επινοήστε δικές σας δοκιμασίες για τα ακόλουθα.

Δοκιμάστε το προϊόν για:

- | | | | |
|----|--------------------|----|---------------------------|
| α) | αναφλεξιμότητα, | β) | ιξώδες |
| γ) | θερμιδική αξία και | δ) | καταλληλότητα της φλόγας. |

Ανάπτυξη: Jack Holbrook (με βάση συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό (EDS) των Jack Holbrook και Miia Rannikmae, ICASE, 1997)

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αναστασία Αναστασίου και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Χώρα: Ηνωμένο Βασίλειο (HB)