



HORIBA ABX SAS
Parc Euromédecine
Rue du Caducée
BP 7290
34184 Montpellier Cedex 4
FRANCE

ABX Pentra Potassium-E

■ Pentra C200

Το εκλεκτικό ηλεκτρόδιο ιόντων προορίζεται για τον ποσοτικό προσδιορισμό του νατρίου στον ορό, το πλάσμα και τα ούρα με μονάδα ISE (Pentra C200).

Προοριζόμενη χρήση

Το **ABX Pentra Potassium-E** προορίζεται για τον ποσοτικό προσδιορισμό του καλίου με ποτενσιομετρία, χρησιμοποιώντας ιοντοεπιλεκτικό ηλεκτρόδιο με το αντίστοιχο διάλυμα αναφοράς, τους βαθμονομητές και τους ορούς ελέγχου που χρησιμοποιούνται με αυτό το ηλεκτρόδιο. Η μέτρηση του καλίου χρησιμοποιείται για τη διάγνωση και τη θεραπεία νόσων που σχετίζονται με διαταραχές του ισοζυγίου των ηλεκτρολυτών.

Κλινικό ενδιαφέρον (1)

Οι ηλεκτρολύτες συμμετέχουν στις περισσότερες μεταβολικές λειτουργίες του οργανισμού. Τα ιόντα νατρίου, καλίου και χλωρίου κατατάσσονται μεταξύ των πιο σημαντικών φυσιολογικών ιόντων και των συχνότερα αναλυόμενων ηλεκτρολυτών. Βασικά προσλαμβάνονται μέσω της τροφής, απορροφώνται από την πεπτική οδό και αποβάλλονται από τους νεφρούς.

Το κάλιο είναι το κύριο ενδοκυττάριο κατιόν. Παίζει σημαντικό ρόλο στη νευρομυϊκή δραστηριότητα.

Ορισμένες φορές, η μείωση των επιπέδων του καλίου οφείλεται σε μείωση της πρόσληψης καλίου από τη διατροφή ή σε υπερβολική απώλεια καλίου από τον οργανισμό λόγω παρατεταμένων εμετών ή διάρροιας ή σε αύξηση της νεφρικής απέκκρισης.

Κύριες αιτίες αύξησης του καλίου είναι η υπερβολική απώλεια υγρών, μία κατάσταση σοκ, σοβαρά εγκαύματα, η διαβητική κετοξέωση ή η κατακράτηση καλίου από τους νεφρούς.

Ορισμένες φορές, η αύξηση των επιπέδων καλίου στα ούρα οφείλεται σε έναρξη ασπιάς, σε πρωτοπαθή ή δευτεροπαθή αλδοστερονισμό ή σε πρωτοπαθείς νεφρικές διαταραχές (νεφρικά σκληρωτικά σύνδρομα, κατά τη διάρκεια της φάσης ανάνηψης από οξεία σκληρωτική νέκρωση, μεταβολική οξέωση ή αλκάλωση). Παρατηρείται

επίσης υπερκαλιαιμία με χορήγηση αδρενοκορτικοτρόπου ορμόνης, υδροκορτιζόνης και κορτιζόνης.

Τα επίπεδα του καλίου μειώνονται με τη χρόνια έλλειψη καλίου και νεφρικές διαταραχές με μείωση της ροής των ούρων.

Η μέτρηση του καλίου στα ούρα είναι χρήσιμη στη διερεύνηση της νεφρικής λειτουργίας και στη μελέτη των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας.

Μέθοδος

Ποσοτικός προσδιορισμός του καλίου σε μονάδα ISE με ποτενσιομετρία χρησιμοποιώντας εκλεκτικό ηλεκτρόδιο ιόντων:

- άμεσος (μη αραιωμένος ορός και πλάσμα)
- έμμεσος (αραιωμένα ούρα)

Χαρακτηριστικά

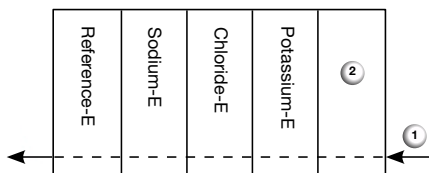
- Το **ABX Pentra Potassium-E** είναι συσκευασμένο μεμονωμένα.
- Το **ABX Pentra Potassium-E** πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις παρούσες οδηγίες. Ο κατασκευαστής δεν μπορεί να παρέχει καμία εγγύηση για την απόδοσή του εάν χρησιμοποιηθεί με διαφορετικό τρόπο.

Χειρισμός

1. Πρωτού εγκαταστήσετε το ηλεκτρόδιο στον αναλυτή, βεβαιωθείτε ότι υπάρχει δακτύλιος O.

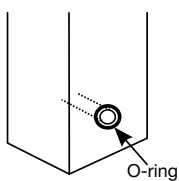
ABX Pentra Potassium-E

2. Κατά την εγκατάσταση του ηλεκτροδίου, τοποθετήστε το στη σωστή θέση όπως απεικονίζεται παρακάτω.



- 1: Δείγμα
2: Αισθητήρας αέρα

3. Βεβαιωθείτε ότι οι δακτύλιοι-O είναι τοποθετημένοι στη θέση που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα. Κατά την εγκατάσταση του κάθε ηλεκτροδίου, βεβαιωθείτε ότι ο δακτύλιος-O στο επόμενο ηλεκτρόδιο δεν βγαίνει από τη θέση του.



4. Ανατρέξτε στο Εγχειρίδιο Χρήστη για την εγκατάσταση και συντήρηση των ηλεκτροδίων.

Βαθμονομητής

Για τη βαθμονόμηση χρησιμοποιήστε:

- ABX Pentra Standard 1** (A11A01717) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 280 mL
- ABX Pentra Standard 2** (A11A01718) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 100 mL
- ABX Pentra Reference** (A11A01719) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 100 mL

Μάρτυρας ^a

Για τον εσωτερικό ποιοτικό έλεγχο, χρησιμοποιήστε:

- Μόνο για εφαρμογή σε ορό/πλάσμα:
ABX Pentra N Control / ABX Pentra N MultiControl
(A11A01653 / 1300054414) (δεν περιλαμβάνεται)
10 x 5 mL (Λυοφιλίωμα)
- ABX Pentra P Control / ABX Pentra P MultiControl**
(A11A01654 / 1300054415) (δεν περιλαμβάνεται)
10 x 5 mL (Λυοφιλίωμα)

- Μόνο για την εφαρμογή σε ούρα:
σε εξέλιξη

Κάθε μάρτυρας πρέπει να υποβάλλεται σε δοκιμασία καθημερινά και/ή μετά από βαθμονόμηση. Η συχνότητα ανάλυσης μαρτύρων και τα διαστήματα εμπιστοσύνης πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς του εκάστοτε εργαστηρίου και στις οδηγίες που ισχύουν στη συγκεκριμένη χώρα. Για την εξέταση υλικών ποιοτικού ελέγχου πρέπει να ακολουθείτε τους ομοσπονδιακούς, πολιτειακούς και τοπικούς κανονισμούς. Τα αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται εντός των καθορισμένων ορίων εμπιστοσύνης. Κάθε εργαστήριο θα πρέπει να καθορίσει τη διαδικασία που θα ακολουθείται όταν τα αποτελέσματα υπερβαίνουν τα καθορισμένα όρια εμπιστοσύνης.

Απαιτούμενα αλλά μη παρεχόμενα υλικά ^a

- Αυτόματος βιοχημικός αναλυτής: Pentra C200 διαθέτει μονάδα ISE ως προαιρετικό εξοπλισμό.
- Συνήθης εργαστηριακός εξοπλισμός.
- Ηλεκτρόδιο: **ABX Pentra Reference-E** (A11A01741).
- Βαθμονομητές:
ABX Pentra Standard 1 (A11A01717) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 280 mL
ABX Pentra Standard 2 (A11A01718) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 100 mL
ABX Pentra Reference (A11A01719) (δεν περιλαμβάνεται)
1 x 100 mL
- Μάρτυρες:
ABX Pentra N Control / ABX Pentra N MultiControl
(A11A01653 / 1300054414)
ABX Pentra P Control / ABX Pentra P MultiControl
(A11A01654 / 1300054415)

Δείγμα (2)

- Ορός.
- Πλάσμα σε ηπαρίνη λιθίου.
- Ούρα.
- Μη χρησιμοποιείτε αιμολυμένα δείγματα. Τα αιμολυμένα δείγματα μπορεί να οδηγήσουν σε ψευδώς εσφαλμένα αποτελέσματα.

^aΤροποποίηση: νέος ορός ελέγχου.

ABX Pentra Potassium-E

- Άλλα αντιπηκτικά εκτός από τα αναγραφόμενα δεν έχουν αξιολογηθεί από την HORIBA Medical και συνεπώς δεν συνιστάται η χρήση τους στην ανάλυση αυτή.
- Όταν χρησιμοποιείται ορός ως δείγμα, η συσσώρευση καλίου στα αιμοσφαίρια, ιδιαίτερα στα αιμοπετάλια, ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρότερα προβλήματα από ό,τι σε περίπτωση χρήσης πλάσματος αίματος.
- Πρέπει να πραγματοποιείται διαχωρισμός των αιμοσφαιρίων στα δείγματα αμέσως μετά τη συλλογή. Εάν ένα δείγμα τοποθετηθεί στο ψυγείο χωρίς διαχωρισμό του ορού, παρατηρείται συσσώρευση μεγάλης ποσότητας καλίου στα ερυθρά αιμοσφαίρια.
- Χρησιμοποιείτε δείγματα φυγοκεντρημένων ούρων.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθούν ούρα 24ώρου χωρίς συντηρητικό ή ούρα 24ώρου με βορικό οξύ ως συντηρητικό.
- Ο διαχωρισμός του ορού ή του πλάσματος πρέπει να γίνει αμέσως ή πριν από 24 ώρες εάν το δείγμα φυλάσσεται σε κλειστό σωληνάριο (3).

Σταθερότητα ηλεκτρολυτών σε δείγματα αποθηκευμένα σε αεροστεγή σωληνάρια (3) (μετά το διαχωρισμό):

	15-25°C	4°C	-20°C
Κάλιο σε ορό/πλάσμα:	14 ημέρες	14 ημέρες	σταθερό
Κάλιο σε ούρα:	14 ημέρες	Μη	Μη εφαρμόσιμο εφαρμόσιμο

Λόγω των επιπτώσεων από ενδεχόμενες παρεμβολές, δεν συνιστάται η χρήση δειγμάτων ορού που περιέχουν: προβενεσίδη, νιτρικό αμμώνιο ή βρωμιούχο αμμώνιο (βλ. § Παρεμβολές).

Εύρος τιμών αναφοράς

Κάθε εργαστήριο πρέπει να καθιερώνει το δικό του εύρος φυσιολογικών τιμών. Οι τιμές που αναφέρονται εδώ χρησιμοποιούνται ως ενδεικτικές μόνο.

Ορός (4):

Ενήλικες 3,7 - 5,6 mmol/L

Πλάσμα (4):

Ενήλικες 3,4 - 5,0 mmol/L

Ούρα (5):

Ενήλικες 25 - 125 mmol/24h

Αποθήκευση και Σταθερότητα

Τα ηλεκτρόδια που δεν έχουν ανοιχτεί πρέπει να εγκαθίστανται μέχρι την ημερομηνία που αναγράφεται στην ετικέτα της συσκευασίας εάν φυλάσσονται σε θερμοκρασία 15-35°C.

Αφού τοποθετηθεί στη μονάδα ISE, το ηλεκτρόδιο καλίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί έως 6 μήνες.

Διαχείριση αποβλήτων

Ανατρέξτε στις κατά τόπους νομικές απαιτήσεις.

Γενικές προφυλάξεις

- Το παρόν ηλεκτρόδιο προορίζεται μόνο για επαγγελματική διαγνωστική χρήση *in vitro*.
- Μόνο για συνταγογραφημένη χρήση.
- Το προϊόν αυτό ταξινομείται ως μη επικίνδυνο σύμφωνα με τον κανονισμό αρ.1272/2008 (EC).
- Λαμβάνετε τις τυπικές εργαστηριακές προφυλάξεις ασφαλούς χρήσης.
- Χρησιμοποιείτε το όργανο σύμφωνα με τις οδηγίες του Εγχειριδίου Χρήσης και στις κατάλληλες συνθήκες.
- Κατά την αντικατάσταση των ηλεκτροδίων, φοράτε ελαστικά γάντια.
- Παρακαλούμε να ανατρέξετε στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Προϊόντος που αφορά το ηλεκτρόδιο.
- Μη χρησιμοποιείτε το προϊόν εάν υπάρχει εμφανής ένδειξη βιολογικής, χημικής ή φυσικής φθοράς.
- Είναι ευθύνη του χρήστη να βεβαιωθεί ότι το έγγραφο αυτό αφορά το ηλεκτρόδιο που χρησιμοποιείται.

Απόδοση στον Pentra C200

Όγκος δείγματος

Ορός/Πλάσμα: 93 μL/ανάλυση 1, 2 ή 3 ηλεκτρολύτες
Ούρα: 27 μL/ανάλυση 1, 2 ή 3 ηλεκτρολύτες

Κάτω όριο δοκιμασίας

Με βάση το κάτω όριο και τις μελέτες γραμμικότητας της εταιρείας μας, το κάτω όριο του εύρους μέτρησης της δοκιμασίας προσδιορισμού έχει προσδιοριστεί στα: 2 mmol/L για ορό και πλάσμα. 25 mmol/L για ούρα.

Ακρίβεια και πιστότητα

Επαναληψιμότητα (πιστότητα εντός της ανάλυσης)

Υποβλήθηκαν σε μία μόνο ανάλυση 2 επίπεδα ορών ελέγχου, 3 δείγματα ορού και 3 δείγματα πλάσματος, 20

ABX Pentra Potassium-E

φορές ανά ανάλυση, σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου Valtec (6).

	Μέση τιμή mmol/L	CV %
Δείγμα ορού ελέγχου 1	3,58	0,25
Δείγμα ορού ελέγχου 2	6,29	0,35
Δείγμα ορού 1	3,56	0,85
Δείγμα ορού 2	4,17	0,55
Δείγμα ορού 3	5,15	0,85
Δείγμα πλάσματος 1	2,37	0,57
Δείγμα πλάσματος 2	3,96	0,70
Δείγμα πλάσματος 3	7,16	0,75

2 επίπεδα υλικού ελέγχου ούρων και 3 δείγματα ούρων υποβλήθηκαν σε μία μόνο ανάλυση, 20 φορές ανά ανάλυση, σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου Valtec (6).

	Μέση τιμή mmol/L	CV %
Δείγμα ορού ελέγχου 1	28,69	0,92
Δείγμα ορού ελέγχου 2	62,57	0,82
Δείγμα ούρων 1	23,26	1,13
Δείγμα ούρων 2	91,17	0,93
Δείγμα ούρων 3	192,14	0,42

Αναπαραγωγιμότητα (συνολική πιστότητα)

2 υλικά ελέγχου ορού και 3 δείγματα ορού αναλύθηκαν εις διπλούν επί 20 ημέρες σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου EP5-A2 του CLSI (NCCLS) (7).

	Μέση τιμή mmol/L	CV %
Δείγμα ορού ελέγχου 1	3,56	0,87
Δείγμα ορού ελέγχου 2	6,43	1,07
Δείγμα ορού 1	4,02	0,86
Δείγμα ορού 2	4,65	0,73
Δείγμα ορού 3	4,79	0,85

2 οροί ελέγχου ούρων και 3 δείγματα ούρων αναλύθηκαν εις διπλούν επί 20 ημέρες σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου EP5-A2 του CLSI (NCCLS) (7).

	Μέση τιμή mmol/L	CV %
Δείγμα ορού ελέγχου 1	28,75	1,72
Δείγμα ορού ελέγχου 2	62,84	1,64
Δείγμα ούρων 1	31,15	1,54
Δείγμα ούρων 2	106,05	1,67
Δείγμα ούρων 3	61,37	2,87

Γραμμικότητα και εύρος μέτρησης

Το εύρος μέτρησης της ανάλυσης είναι:
Για ορό και πλάσμα: από 2 έως 9,5 mmol/L.
Για ούρα: από 25 έως 250 mmol/L.

Η γραμμικότητα του αντιδραστηρίου εκτιμήθηκε στο εύρος μέτρησης σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου EP6-A του CLSI (NCCLS) (8) και του πρωτοκόλλου Valtec (6).

Συσχέτιση

Ν δείγματα ασθενών συσχετίστηκαν με τον ABX Pentra 400 για ορό/πλάσμα και ούρα που ελήφθη ως σημείο αναφοράς σύμφωνα με τις υποδείξεις του πρωτοκόλλου EP9-A2 του CLSI (NCCLS) (9) και του πρωτοκόλλου Valtec (6). Οι τιμές κυμαίνονται:
Για ορό: από 2,52 έως 8,32 mmol/L.
Για πλάσμα: από 2,24 έως 9,47 mmol/L.
Για ούρα: από 25,3 to 236,6 mmol/L.

Όλα τα χαρακτηριστικά απόδοσης που αναγράφονται παρακάτω προέκυψαν από τον αναλυτή Pentra C200 με χρήση των εξής συντελεστών:

Ορός/Πλάσμα: $y = 1x + 0$ (mmol/L)

Ούρα: $y = 1x + 2$ (mmol/L)

x = Pentra C200 αρχικές τιμές.

Οι συντελεστές αυτοί προέκυψαν μετά από σύγκριση με άλλους αναλυτές της αγοράς.

Η εξίσωση της αλλομετρικής γραμμής που προέκυψε στον ορό (N=122) με τη διαδικασία παλινδρόμησης Deming (10) είναι:

$Y = 1,01x - 0,06$ (mmol/L) με συντελεστή συσχέτισης $r^2 = 0,998$.

Η εξίσωση της αλλομετρικής γραμμής που προέκυψε στο πλάσμα (N=125) με τη διαδικασία παλινδρόμησης Deming (10) είναι:

$Y = 1,01x - 0,09$ (mmol/L) με συντελεστή συσχέτισης $r^2 = 0,998$.

Η εξίσωση της αλλομετρικής γραμμής που προέκυψε στα ούρα (N=129) με τη διαδικασία παλινδρόμησης Deming (10) είναι:

$Y = 0,99x + 2,55$ (mmol/L) με συντελεστή συσχέτισης $r^2 = 0,995$.

ABX Pentra Potassium-E

Αλληλεπιδράσεις (11, 12)

Αλληλεπιδράσεις σε ορό/πλάσμα

Αιμοσφαιρίνη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 2 g/L.
Λιπαιμία:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση για επίπεδα Intralipid® (για προσομοίωση λιπαιμίας) έως και 37 mmol/L.
Τριγλυκερίδια:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση για επίπεδα Intralipid® (για προσομοίωση λιπαιμίας) έως και 11,5 mmol/L.
Ολική χολερυθρίνη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 340 μmol/L.
Ουρία:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 43 mmol/L.
Ολικές πρωτεΐνες:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 120 g/L.
Ακετυλοσαλικυλικό οξύ:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 3,62 mmol/L (0,65 g/L).
Ανηγμένη L-γλουταθειόνη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 3 mmol/L (0,922 g/L).
Μεθυλντόπα:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 71 μmol/L (16,9 mg/L).
Χλωριούχο καΐσιο:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 0,09 mmol/L (1,5 mg/dL).
Λίθιο:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 3,2 mmol/L (1,18 g/L).
Διπυανθρακικό:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 50 mmol/L (5 g/L).
Προβενεσίδη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 1650 μmol/L.
Νιτρικό αμμώνιο:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 40 mmol/L.
Βρωμιούχο αμμώνιο:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 37,5 mmol/L.
Βαλπροϊκό οξύ:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 303,6 μg/mL.

Αλληλεπιδράσεις στα ούρα

Αιμοσφαιρίνη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 10 g/L.
Ολική χολερυθρίνη:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 150 μmol/L.
Ουρία:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 600 mmol/L.
Ολικές πρωτεΐνες:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 2 g/L.
Ασκορβικό οξύ:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 3,40 mmol/L.
Βορικό οξύ:	Δεν παρατηρείται σημαντική επίδραση έως τα 140 mmol/L (8,67 g/L).

Ο Young έχει δημοσιεύσει έναν κατάλογο με φάρμακα και προαναλυτικές μεταβλητές που είναι γνωστό ότι επηρεάζουν τη μεθοδολογία αυτή (13, 14).

Σταθερότητα βαθμονόμησης

Πρέπει να πραγματοποιείται καθημερινά βαθμονόμηση δύο σημείων.

Η σταθερότητα της βαθμονόμησης είναι 8 ώρες. Αν το σύστημα χρησιμοποιείται για περισσότερες από 8 ώρες κάθε μέρα, πρέπει να εκτελείται νέα βαθμονόμηση.

Βιβλιογραφία

1. Scott MG, LeGrys VA, Klutts JS. Electrolytes and Blood Gases. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, eds. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnosis. 4th ed. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders (2006): 983-990.
2. Kanai I, Kanai M, Rinshokensaho-teiyo, revised, 30th edition, Kanehara-syuppan, Tokyo (1993): VIII709.
3. Young DS. Storage of specimen. In: Effects of Preanalytical Variables on Clinical Laboratory Tests. 1st ed. Washington: AACC Press (1993): 4-269 - 4-278.
4. Results of an internal study performed in accordance with CLSI C28-A3 (2008) 20 (13) guideline with serum and plasma normal samples.
5. TIETZ, Fundamentals of Clinical Chemistry, 5th Edition, (Carl A. Burtis, Edward R. Ashwood, USA), (2001) **1004**.
6. Vassault A, Grafmeyer D, Naudin C et al. Protocole de validation de techniques (document B). Ann. Biol. Clin. (1986) **44**: 686-745.
7. Evaluation of Precision Performance of Quantitative Measurement Method. Approved Guideline, CLSI (NCCLS) document EP5-A2 (2004) **24** (25).
8. Evaluation of the Linearity of Quantitative Analytical Methods. Approved Guideline, CLSI (NCCLS) document EP6-A (2003) **23** (16).
9. Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples. Approved Guideline, 2nd ed., CLSI (NCCLS) document EP9-A2 (2002) **22** (19).
10. Deming WE (1943). Statistical adjustment of data. Wiley, NY. Dover Publications edition (1985).
11. Vlatko Rumenjak, Stjepan Milardovic, Ivan Kryhak. The study of some possible measurement errors in clinical blood electrolyte potentiometric (ISE) analyzers. Clinica Chimica Acta (2003) **335**: 75-81.
12. Malinowska E, Meyerhoff M. Influence of Nonionic Surfactants on the Potentiometric Response of Ion-Selective polymeric Membrane Electrodes Designed for Blood Electrolyte Measurement.

ABX Pentra Potassium-E

13. Young DS. Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests. 4th Edition, Washington, DC, AACC Press (1997) **3**: 143-163.
14. Young DS. Effects of Preanalytical Variables on Clinical Laboratory Tests. 2nd Edition, Washington, DC, AACC Press (1997) **3**: 120-132.