รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ พรพัฒน์กุล การตรวจหามะเร็งตับแต่เริ่มแรก วิวัฒนาการในโรคระบบทางเดินอาหาร ครั้งที่ 1 (2529) : 175-181

จงรักษ์ เพิ่มมงคล และ เพชรินทร์ ศรีวัฒนกุล การศึกษาเกี่ยวกับ Alpha-fetroprotein ในผู้ป่วยมะเร็งตับ วารสารโรคมะเร็ง 5 (2522) : 213-21

ภาษาอังกฤษ

Alpert , E. , Drysdale , J. W. , Isselbacher , K. J. , and Schur , P. H. Human α-fetoprotein isolation , characterization , and demonstration of microheterogeneity. J. Biol. Chem. 247 (1972) : 3792-3798 .

Aoyagi , Y. , Ikenaka , T. , and Ichida , F. Comparative chemical structures of human α-fetoprotein from fetal serum and from ascites fluid of a patient with hepatoma. Cancer Res. 37 (1977) : 3663-3667 .

Awgati , W. A. , Gordon , Y.B. , and Chard , T. A. Simple and reliable method for purification of human alphafetoprotien (AFP) from amniotic fluid and fetal livers. Clin. Chem. Acta 89 (1978) : 173 - 182 .

Bellet , D. , Wands , J. R. , Isselbacher , K. J., and Bohuon , C. Serum α-fetoprotein levels in human disease : Perspective from a highly specific monoclonal radioimmunoassay. Proc Natl. Acad . Sci . USA 81 (1984) : 3869-3873 .

Birkenmeier , G. , Usbeck , E. Saro , L. , and Kopperschlager , G. Triazine dye binding of human α-fetoprotein and albumin. J. Chromatogr. 265 (1983) : 27-35 .

Bradford , M. M. A. Rapid sensitive medthod for the quantitation of microgram qualtities of protein utilizing the principle of protein dry binding. Anal. Biochem. 72 (1976) : 248-254

Buamah , P. K. , Cornell , C. and Skellen , A. W. Affinity chromatography used in distinguishing alpha-fetoprotien in serum from patients with tumors of hepatic parenchyma and germ cells. Clin. Chem. 30 (1984) : 1257-1258 .

Chan , D. , W. , and Miao, Y. C. Affinity chromatographic separation of alpha-fetoprotein variants : Development of a mini-column procedure and application to cancer patients. Clin. Chem. 32 (1986) : 2143-2146 .

Chen , D. S. And others . Serum alpha-fetoprotein in the early stage of human hepatocellular carcinoma. Gastroenterology 86 (1984) : 1404-1409 .

Chudy , D. , and Zizkovsky , V. A simple and rapid method for the isolation of human alpha-fetoprotein from human cord serum. Neoplasma 34 (1987) : 491-495 .

Gitlin , D. , and Boesman , M. Serum α-fetoprotein , albumin , and G-Globulin in the human conceptus. J. Clin. Invest. 45 (1966) : 1826-1837 .

_____ , Perricelli , A. , and Gitlin , G. M. Synthesis of α-fetoprotein by liver , yolk sac and gastrointestinal tract of the human conceptus. Cancer Res. 32 (1972) : 979-982

Govindarajan , S. , Fong , T. L. , and Ashcavai , M. Concanavalin A affinity of α-fetoprotein. A.I.C.P. 88 (1987) : 722-724 .

Hudson , L. , and Hay , F. Molecular weights and special properties immunoglobulins and antigens immunological interest. Practical immunology Blackwell Scientific Publications , London 1980 : 347 .

Huse , K. , Himmel , M. , Birkenmeier , G., Bonla , M. , and Kopperschlager , G. A novel purification procedure for human α-fetoprotein by application off immobilised cibacron blue F3G-A as affinity ligand. Clin. Chem. Acta. 133 (1983) : 335-340 .

Johnstone , A. , and Thorpe , R. Ultra - violet absorption. Immunochemistry in practice Blackwell Scientific Publication , London 1987 : 1-3 .

_____ , and Thorpe , R. Diffusion technigues. Immunochemistry in practice Blackwell Scientific Pubblication , London 1987 : 133-135 .

Morinaga , T. , Sakai , M. , Wegmann , T.G. , and Tamaoki , T. Primary stuctures of human α-fetoprotein and its mRNA. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 80 (1983) : 4604-4608 .

Nishi , S. Isolation and characterization of a human fetal δ-globulin from the sera of fetuses and hepatoma patient. Cancer Res. 30 (1970) : 2507-2513 .

Oers , N. S. C. , Cohen , B. L. , and Murgita , R. A. Isolation and characterization of a distinct immunoregulatory isoform of α-fetoprotein produced by the normal fetus. J. Exp. Med. 170 (1989) : 811-825 .

_____ , Roismenu , R. , Cohen , B. L. , and Murgita , R. A. Analytical and preparative-scale separation of molecular variants of α-fetoprotein by anion exchange chromatography on Monobead resins. J.Chromatogr. 525 (1990) : 59-69 .

Page, M. α-fetoprotein : Purification on sepharose-linked Concanavalin-A. Can. J. Biochem. 51 (1973) : 1213-1215 .

Ruoslahti , E. , and Engvall , E. Immunological crossreaction between alpha-fetoprotein and albumin. Natl. Acad Sci USA. 73 (1976) : 4641-4644 .

_____ , and Pihko , H. Effect of chemical modification on the immunogenicity of homologus α-fetoprotein. Ann. N. Y. Acad. Sci. 259(1975) : 85-93.

_____ , and Seppola , M. Studies of carcino-fetal proteins : physical and chemical properties of human α-fetoprotein. Int. J. Cancer 7 (1971) : 218-225 .

_____ E. , and Seppola , M. α-fetoprotein in cancer and fetal development. Adv. Cancer. Res. 29 (1979) : 276-327 .

_____ , and Terry , W.D. α-fetoprotein and serum albumin show sequence homology. Nature. 260 (1976) : 804-805 .

Sato , Y. , and others . The search for the ultimate screening test for hepatocellular cacinoma continues. Hepatology 19 (1994) : 255-257 .

Sell , S. Cancer-associated carbohydrates identified by monoclonal antibodies. Human Pathology 21 (1990) : 1003-1019 .

Smith , C. J. , and Kelleher , P. C. α-fetoprotein : Separation of two molecular variants by affinity chromatography with concanavalin-A agarose. Biochem. Biophys. ACTA 317 (1973) : 231-235 .

_____ , Morris , H.P. , and Kellcher , P.C. Concanavalin-A affinity molecular variants of α-fetoprotein in neonatal rat serum and in the serum of rats bearing hepatomas. Cancer Res. 37 (1977) : 2651-2656 .

Travis , J. , Bowen , J. , Tewksbury , D. , Johnson , D. , and Pannell , R. Isolation of albumin from whole human plasma and fractionation of albumin-depleted plasma. Biochem. J. 157 (1976) : 301-306 .

Twomey , S. L. , and Sweet , R. V. Purification of α-fetoprotein. Clin. Chem. 22 (1976) : 1306 - 1309 .

Wanatabe , Y. , Adachi , T. , Ito , Y. , Hirano , K. , and Sugiura , M. A simple purification procedure for α-fetoprotein by Immunoadsorbent column chromatography. Chem. Pharm. Bull. 30 (1982) : 3284-3287 .

Wong, L. I. Xu , Z. J. Simple purification procedure of rat α-fetoprotein by a combination of Cibacron blue gel affinity chromatography and anion-exchhange high-performance liquid chromatograpy. J.Chromatogr. 338 (1985) : 410-416 .

Yoshimoto , T. , and others . A primary lung carcinoma producing alpha-fetoprotein , carcinoembryonic antigen , and human chorionic gonadotrophin immunohistochemical and biochemical studies. Cancer 1 (1987) : 2744-2750 .

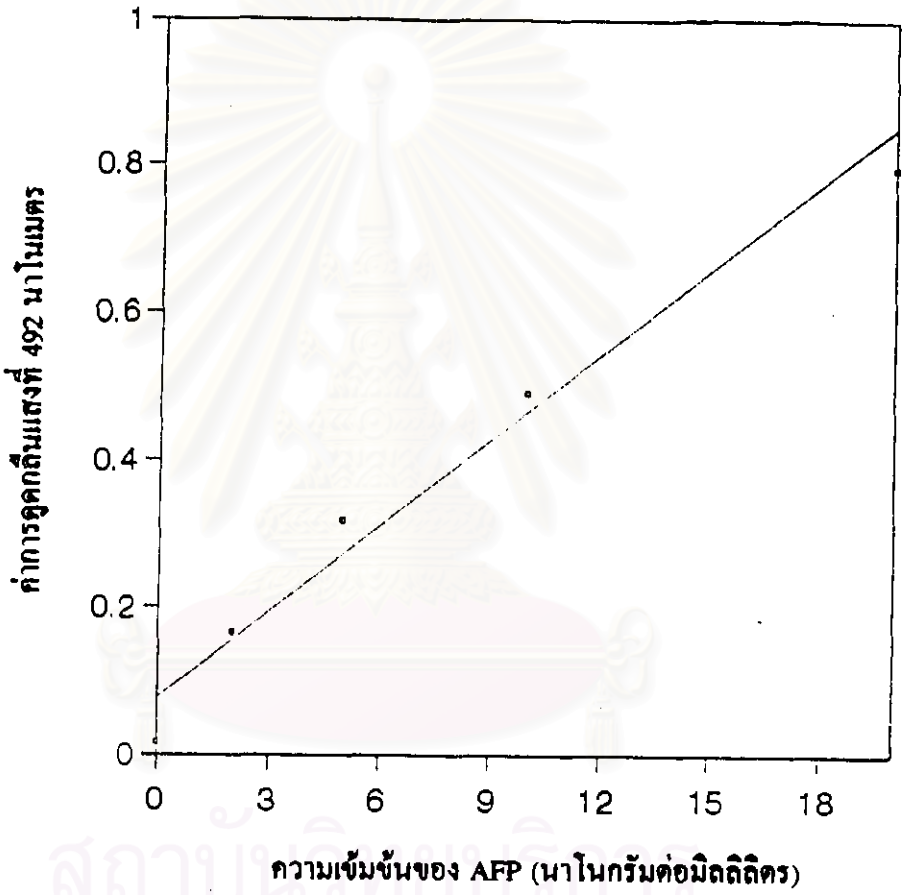
Yong , J. L. , Reid , R. G. , and Crawford , J. W. Purification and Radioimmunoassay of human alpha-1-fetoprotein : the effect of aggregates on the radioimmunoassay. Clinica Chimica Acta. 69 (1976) : 11-20 .

_____ , and Webb , B. A. Twomethods for the separation of human α-fetoprotein and albumin. Anal. Biochem. 88 (1978) : 619-623 .

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

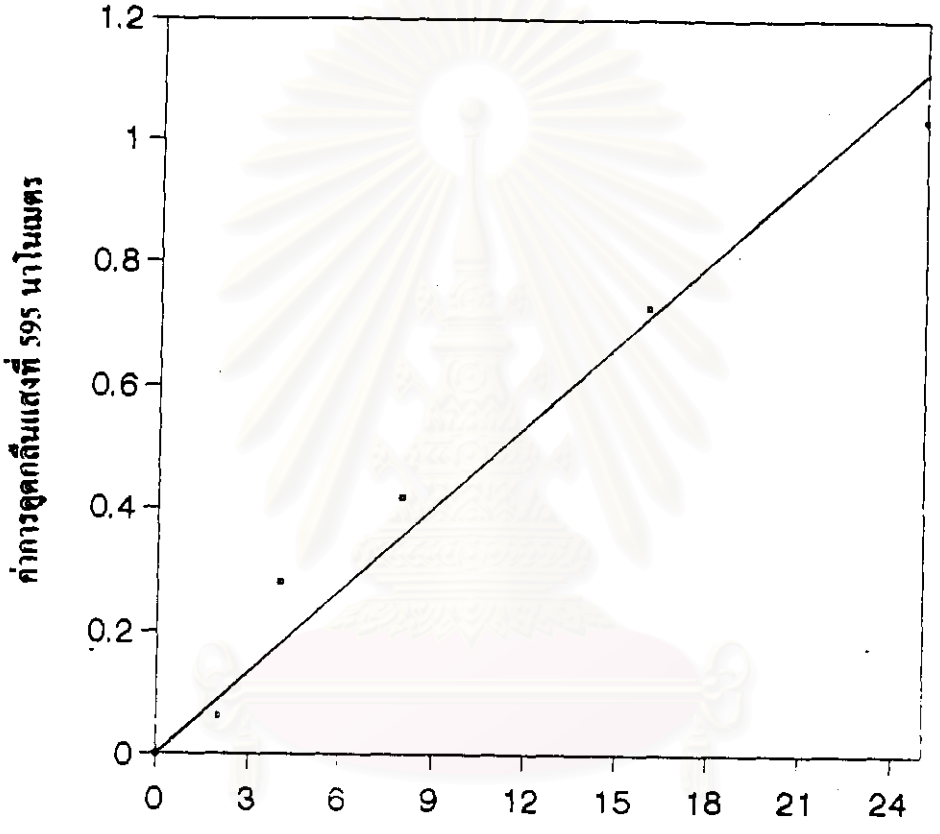
กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ AFP กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 492 นาโนเมตร โดยวิธี Abbott-EIA



ค่าความเข้มข้นของ AFP (นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 492 นาโนเมตร
0	0.018
2	0.166
5	0.318
10	0.491
20	0.795

ภาคผนวก ข

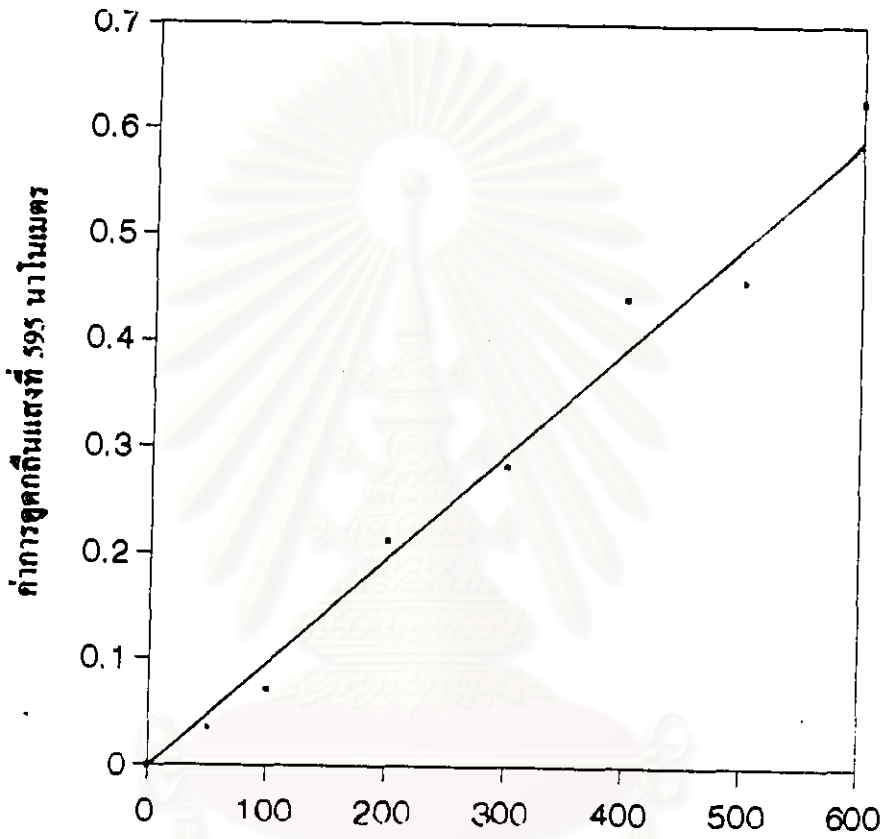
กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปรตีน BSA กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 นาโนเมตร โดยวิธีวัดโปรตีนปริมาณน้อย (Micro assay) ด้วยสีย้อมไบโอแรด



ความเข้มข้นของโปรตีนมาตรฐาน BSA (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 นาโนเมตร
2	0.062
4	0.280
8	0.420
16	0.728
25	1.035

ภาคผนวก ค

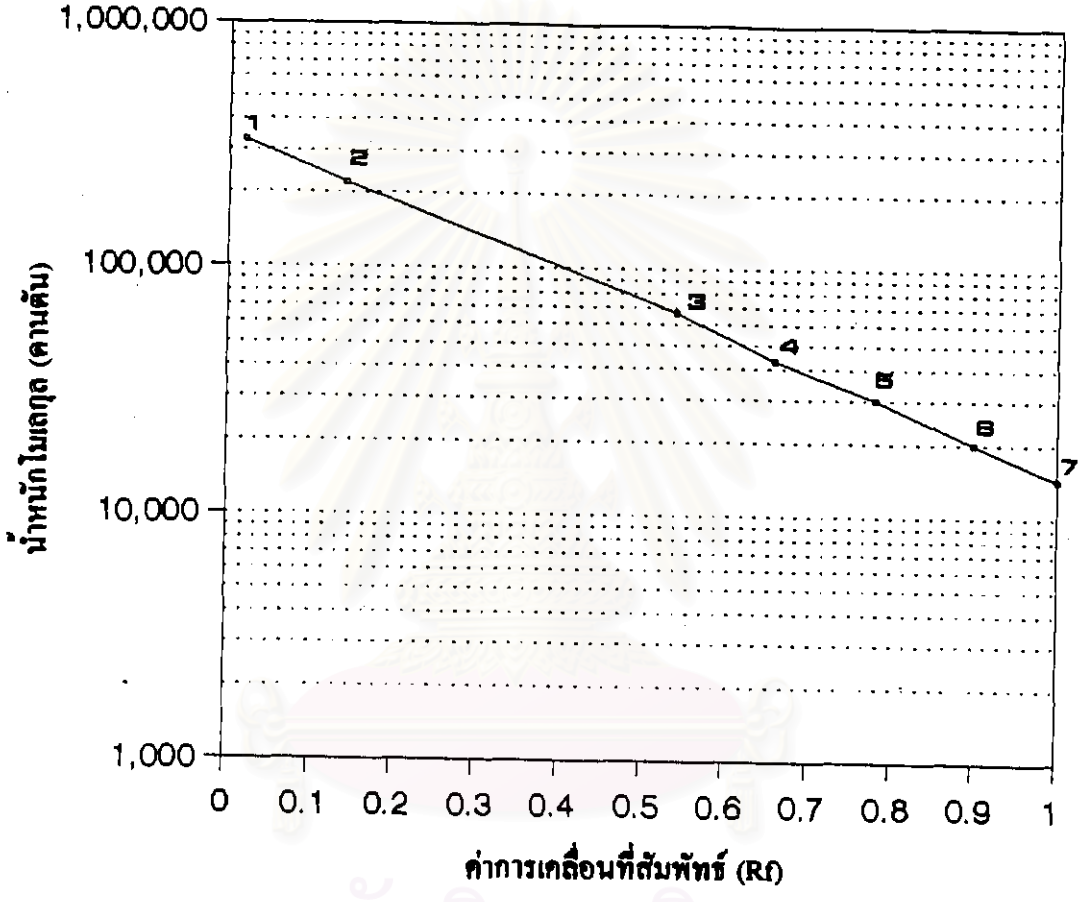
กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโปรตีน BSA กับค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 นาโนเมตร โดยวิธีมาตรฐาน (standard assay) ด้วยสีย้อมไบโอแรด



ความเข้มข้นของโปรตีนมาตรฐาน BSA (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 595 นาโนเมตร
50	0.036
100	0.072
200	0.212
300	0.283
400	0.440
500	0.457
600	0.627

ภาคผนวก ง

ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (relative mobility) กับน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนมาตรฐาน โดยวิธีโพลีอะคริละไมด์ เจล อิเลคโตรโฟรีซิส แบบเอสดีเอส



ชนิดของโปรตีนมาตรฐาน	น้ำหนักโมเลกุล (ดาลตัน)	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1 ไทโรโกลบูลิน	330,000	0.02
2 เฟอริติน	220,000	0.14
3 อัลบูมิน	67,000	0.54
4 โอวัลบูมิน	43,000	0.66
5 คาร์บอนิค แอนไฮเดรส	30,000	0.78
6 ทริปซิน อินฮิบิเตอร์	21,000	0.90
7 แอลฟา-แลคตัลบูมิน	14,400	1.00

ภาคผนวก จ

การเตรียมสารละลาย

1) สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (0.2 โมลาร์)

ชั่ง NaH_2PO_4 28.39 กรัม และ Na_2HPO_4 35.59 กรัม นำมาละลายในน้ำกลั่นชนิดละ 1 ลิตร จากนั้นค่อยๆหยดสารละลาย NaH_2PO_4 ลงในสารละลาย Na_2HPO_4 จนกระทั่งได้สารละลายที่มี pH 7.4

2) สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ซาไลน์ (PBS) (0.01 โมลาร์)

ชั่งโซเดียมคลอไรด์ 8.76 กรัม ละลายในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 0.2 โมลาร์ pH 7.4 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร

3) สารยับยั้งเอนไซม์โปรติเอส (protease inhibitor)

ชั่งเบนซามิดีน 1.56 กรัม กรดเอฟซีลอนอะมิโนคาร์โปอิค 1.31 กรัม เฟนิลเมทิลซัลโฟนิลฟลูออไรด์ 1.74 กรัม ละลายในเอทานอลเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาใช้เจือจางในอัตราส่วน 1 ส่วนต่อสารละลายตัวอย่าง 10 ส่วนโดยปริมาตร

4) สารละลายแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัว

ชั่งแอมโมเนียมซัลเฟต 100 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องข้ามคืน นำมาปรับ pH ให้เป็น 7.2 ด้วยสารละลายแอมโมเนีย

5) อะคริลาไมด์ 30 เปอร์เซ็นต์

ชั่งอะคริลาไมด์ 30 กรัม เมทิลรีนบิสอะคริลาไมด์ 0.8 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร คนสารในที่มืด กรองและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

6) Separating gel ชนิดที่มีอะคริละไมด์เข้มข้น 7.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร

ได้จากการผสมสาร

สารละลายอะคริละไมด์เข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 5 มิลลิลิตร

สารละลายทริส-ไฮโดรคลอไรด์ เข้มข้น 1.5 โมลาร์ pH 8.8 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร

สารละลายเอสดีเอส เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร

สารละลายแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 100 ไมโครลิตร

น้ำกลั่น ปริมาตร 9.7 มิลลิลิตร

TEMED ปริมาตร 10 ไมโครลิตร

7) Stacking gel ชนิดที่มีอะคริละไมด์เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

ได้จากการผสม

สารละลายอะคริละไมด์ เข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1.35 มิลลิลิตร

สารละลาย ทริส-ไฮโดรคลอไรด์ เข้มข้น 0.5 โมลาร์ pH 6.8 ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร

สารละลาย เอสดีเอส เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร

สารละลายแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร

น้ำกลั่น ปริมาตร 6 มิลลิลิตร

TEMED ปริมาตร 10 ไมโครลิตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8) ทริส-เอสดีเอสไกลซีน pH 8.3 (running buffer)

ชั่งทริส-เพส 1.5 กรัม ไกลซีน 14.4 กรัม ละลายในน้ำกลั่น เติม เอสดีเอส เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปรับ pH ให้ได้ 8.3 ด้วย HCl เข้มข้น 1 โมลาร์ จากนั้น เติมน้ำกลั่นจนปริมาตรครบ 1 ลิตร

9) Sample buffer

ชั่งโบรโมฟีนอลบลู 0.005 กรัม ละลายใน ทริส-ไฮโดรคลอลิค เข้มข้น 0.5 โมลาร์ pH 6.8 ปริมาตร 12.5 มิลลิลิตร เติมไกลซีลีน ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เอสดีเอส เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 30 มิลลิลิตร เติมน้ำจนปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

10) สีย้อมโปรตีน (staining solution)

ชั่งคูแมสซี บริลเลียนท์ บลู อาร์ 250 5 กรัม ละลายใน เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 450 มิลลิลิตร กรดอะซิติก 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 450 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

11) น้ำยาล้างสีย้อมโปรตีน (destaining solution)

ผสม เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 250 มิลลิลิตร กรดอะซิติก ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 450 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

12) สารละลายฟอสเฟตซิเตรทบัฟเฟอร์ (0.15 โมลาร์ pH 5.0)

ชั่งกรดซิตริก 31.5 กรัม และ Na_2HPO_4 21.3 กรัม นำมาละลายในน้ำกลั่นชนิดละ 1 ลิตร จากนั้นหยดกรดซิตริก ลงใน Na_2HPO_4 จนกระทั่งได้ pH 5.0

13) สารละลายสับเสตรท OPD

ชั่งสับเสตรท OPD 0.04 กรัม ละลายในฟอสเฟตซิเตรทบัฟเฟอร์ (0.15 โมลาร์ pH 5.0) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ก่อนใช้เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 40 ไมโครลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน เตรียมในขาดสีชา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางทรงจันทร์ กู่ทอง เกิดเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2507 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานครฯ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน) ในปีการศึกษา 2529 เข้าทำงานในโรงพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิยาลัยมหิดล ในปี 2529 และ สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิสวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี 2534 เข้าศึกษาต่อหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย